

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»**  
**АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

01.04.04 Прикладная математика

*(код и направление подготовки)*

Системы управления и обработки информации в инженерии

*(направленность (профиль/программа))*

Квалификация выпускника магистр

*(наименование квалификации)*

Форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Год начала подготовки 2021

г. Арзамас  
2021 г.

## Структура ОП ВО

Раздел 1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования.

Раздел 2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника).

Раздел 3. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.

3.1. Учебный план и календарный учебный график (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

3.2. Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

3.3. Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

3.4. Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

Раздел 4. Ресурсное обеспечение (представлено в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

4.1. Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

4.2. Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

Раздел 5. Система оценки качества подготовки по ОП ВО.

5.1. Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства для государственной итоговой аттестации.

5.2. Рецензии на ОП ВО.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»**  
**АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

**ОДОБРЕНО**

Решением Ученого совета АПИ НГТУ  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г  
№ \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института  
\_\_\_\_\_ В.В.Глебов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

**Раздел 1.**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

01.04.04 Прикладная математика

*(код и направление подготовки)*

Системы управления и обработки информации в инженерии

*(направленность (профиль/программа))*

Квалификация выпускника магистр

*(наименование квалификации)*

Форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Год начала подготовки 2021

г. Арзамас  
2021 г.

Образовательная программа высшего образования (далее – ОП ВО) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика

*(цифр и наименование ФГОС ВО)*

утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 15 рассмотрена на заседании кафедры Прикладная математика протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ и рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Шурыгин А.Ю.  
*(подпись)*

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ Пакшин П.В.  
*(подпись)(ФИО)*

Председатель Ученого совета АПИ НГТУ, директор АПИ НГТУ \_\_\_\_\_ Глебов В.В.  
*(подпись)(ФИО)*

Образовательная программа высшего образования зарегистрирована

в учебном отделе № \_\_\_\_\_

Начальник УО \_\_\_\_\_ Мельникова О.Ю.  
*(подпись)*

Представители работодателей, рецензенты:

ПАО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА»  
*(наименование организации)*

заместитель генерального директора – руководитель

НИОКР, к.т.н. \_\_\_\_\_ Мишин А.Б.  
*(должность, ученая степень и звание представителя работодателя) (подпись) (ФИО)*

ПАО Арзамасский филиал ООО «Теком»  
*(наименование организации)*

руководитель \_\_\_\_\_ Базаев С.Ю.  
*(должность, ученая степень и звание представителя работодателя) (подпись) (ФИО)*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6
1.1.	Назначение ОП ВО	6
1.2.	Нормативные документы для разработки ОП ВО	6
1.3.	Перечень сокращений	7
2.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА	7
2.1.	Общее описание профессиональной деятельности выпускника	7
2.2.	Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО	8
2.3.	Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника	8
3.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО	9
3.1.	Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки	9
3.2.	Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО	9
3.3.	Объем программы	9
3.4.	Формы обучения	9
3.5.	Срок получения образования	10
3.6.	Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО	10
4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	10
4.1.	Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	10
4.2.	Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	13
4.3.	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами	14
5.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО	22
5.1.	Содержание и объем обязательной части	22
5.2.	Структура ОП ВО	23
6.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО	26
6.1.	Общесистемные условия реализации ОП ВО	26
6.2.	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО	27
6.3.	Кадровые условия реализации ОП ВО	28
6.4.	Финансовые условия реализации ОП ВО	28
6.5.	Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО	28
6.6.	Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29
7.	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	31

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Назначение ОП ВО

ОП ВО « 01.04.04 Прикладная математика (наименование направленности подготовки) », (шифр и наименование направления подготовки)

реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева» (НГТУ) по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика

представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную НГТУ с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования и профессионально-го(ых) стандарта(ов).

ОП ВО представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов.

### 1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО

Нормативная база разработки ОП ВО включает:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273 (с текущими изменениями);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 (с текущими изменениями);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России от 5 августа 2020 г. №885/390;
- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные приказом Минобрнауки России от 22 января 2015 N ДЛ-1/05вн;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 Прикладная математика, утвержденный приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 г. № 15;
- Профессиональный стандарт 40.011 «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от « 04 » марта 2014 N 121н;
- Профессиональный стандарт 06.001 «Программист», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от « 18 » декабря 2013 N 679н;
- Устав НГТУ;
- Локальные нормативные акты НГТУ.

### **1.3. Перечень сокращений**

- ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;
- Образовательная организация – организация, осуществляющая образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования;
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
- ПС – профессиональный стандарт;
- ПООП – примерная основная образовательная программа;
- з.е. – зачетная единица;
- ОТФ - обобщенная трудовая функция;
- ТФ – трудовая функция;
- УК – универсальная компетенция;
- ОПК – общепрофессиональная компетенция;
- ПК(ПКС) - профессиональная компетенция, устанавливаемая образовательной организацией самостоятельно;
- ГИА – государственная итоговая аттестация.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА**

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускника**

Цели ОП ВО:

- применять и разрабатывать методы анализа и обработки данных для создания современных навигационных систем, систем управления;
- разрабатывать адекватные теоретико-вероятностные модели реальных процессов и явлений и проводить их грамотный математический анализ;
- подготовка специалистов к научно-исследовательской работе в области разработки математических методов и программного обеспечения для исследования сложных стохастических систем и процессов, возникающих во всех сферах человеческой деятельности.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускник, освоивший программу, может осуществлять профессиональную деятельность:

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок);
- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки баз данных; в сфере прикладных исследований в области информационно-коммуникационных технологий).

Типы задач профессиональной деятельности выпускника:

- научно-исследовательская.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускника:

- математические модели объектов, систем, процессов и технологий и математические методы, предназначенные для их анализа;
- наукоемкое программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях

## 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Под профессиональным стандартом принято понимать характеристику квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного типа профессиональной деятельности, в том числе выполнения определенной трудовой функции.

Данная ОП ВО разработана с учетом профессионального(ых) стандарта(ов):

- Профессиональный стандарт 40.011 «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 № 121н;  
*(цифр и наименование стандарта)*

- Профессиональный стандарт 06.001 «Программист», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «18» декабря 2013 № 679н.  
*(цифр и наименование стандарта)*

В рамках ОТФ В ПС 40.011 подготовка ведется на должности старшего научного сотрудника, ведущего инженера.

В рамках ОТФ Д ПС 40.011 подготовка ведется на должности главного научного сотрудника, заведующего (начальника) научно-исследовательским отделом (отделением, лабораторией) института, заведующего (начальника) сектором (лабораторией), входящим в состав научно-исследовательского отдела (отделения, лаборатории) института.

В рамках ОТФ Д ПС 06.001 подготовка ведется на должности ведущего программиста, ведущего инженера-программиста.

## 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника приведен в таблице 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной ОП ВО представлен в таблице 2.

Таблица 1. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательская	Системный анализ объекта проектирования. Построение математической модели объекта. Поиск и обоснование оптимальных решений с учетом различных требований. Проведение научно-технических экспериментов и исследований. Сбор, анализ и составление отчетов об экспериментальных данных.	Математические модели, методы и наукоемкое программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях.

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский	Анализ и синтез систем управления. Разработка и применение математических методов для анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования. Разработка, отладка и реализация наукоемкого программного обеспечения.	Математические модели, методы и наукоемкое программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях.
--	--------------------------	---	--

Таблица 2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к данной профессиональной деятельности выпускника.

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.011 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6
	Д	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Д/01.7	7
06.001 Программист	Д	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	Д/02.6	6
				Проектирование программного обеспечения	Д/03.6	6

### 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО

#### 3.1. Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки

Направленность ОП ВО определяется профилем «Системы управления и обработки информации в инженерии» и соответствует направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика».

#### 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО

По результатам освоения образовательной программы в полном объеме и успешного прохождения государственной итоговой аттестации выпускнику присваивается квалификация «магистр».

#### 3.3. Объем программы

Нормативно-установленный объем ОП ВО составляет 120 з.е., факультативов - 6 з.е.

Одна з.е. соответствует 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.  
Объем ОП ВО, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е.

### 3.4. Формы обучения

Очная форма обучения.

### 3.5. Срок получения образования

Нормативный срок получения образования по очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

Образовательная деятельность по ОП ВО реализуется на государственном языке Российской Федерации - русском языке.

### 3.6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО

Для поступления в магистратуру необходимо иметь документ государственного образца о высшем образовании.  
*(бакалавриат, магистратуру, специалитет) (уровень образования для поступления, диплом)*

Зачисление обучающихся на данную ОП ВО производится в соответствии с ежегодными Правилами приема в НГТУ.

Для поступления обучающийся должен обладать следующим набором компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- способность проводить экономический анализ работ, обосновывать оптимальность решения с учетом различных требований;
- способность разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления;
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- способность разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений;
- способность разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия;
- способность и готовность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

### 4.1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Универсальные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО по соответствующим категориям (таблице 3).

Таблица 3. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		<p>устранению.</p> <p>ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p> <p>ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>ИУК-2.1 Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.</p> <p>ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости.</p> <p>ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p> <p>ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений.</p> <p>ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон.</p> <p>ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.</p> <p>ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникатив-	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
	ные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ми совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии. ИУК-4.2. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке. ИУК-4.3. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат. ИУК-4.4. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп. ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе и здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания. ИУК-6.2. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. ИУК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков в течение всей жизни

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой универсальной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 8) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

#### 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Общепрофессиональные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО и формируются в обязательной части (таблица 4).

Таблица 4. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики	ИОПК-1.1. Изучает актуальные направления развития научных исследований в области прикладной математики, приемы и методы обобщения и критической оценки результатов научных исследований. ИОПК-1.2. Проводит критический анализ и оценку опыта и результатов научных исследований в области прикладной математики, обобщает их и формулирует собственный авторский взгляд на исследуемую предметную область. ИОПК-1.3. Использует приемы и методы организации работы по сбору и анализу научно-технической информации в области прикладной математики.
	ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Изучает виды моделей процессов и систем, современные математические приемы, методы и способы формализации объектов, процессов, явлений и способы их реализации. ИОПК-2.2. Выбирает и модифицирует математические методы моделирования объектов, процессов и систем для решения профессиональных задач. ИОПК-2.3. Применяет современные технологии математического моделирования объектов, процессов и систем в профессиональной деятельности.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	ИОПК-3.1. Изучает принципы разработки программного обеспечения для решения актуальных наукоемких задач, современные методы и технологии программирования, архитектуру и принципы функционирования современного программного обеспечения, особенности программного обеспечения автоматизации систем и процессов, основные современные информационно-коммуникационные технологии. ИОПК-3.2. Использует современные методы проектирования программного обеспечения и информационно-коммуникационные технологии для автоматизации систем и процессов, оценивает ресурсы вычислительных комплексов, необходимые для функционирования разрабатываемых программных комплексов. ИОПК-3.3. Применяет современные подходы к проектированию и разработке наукоемкого программного обеспечения, современные методы и технологии последовательного и параллельного программирования, навыки работы на многопроцессорных вычислительных комплексах, методики проектирования программного обеспечения для автоматизации систем и процессов, современные информационно-коммуникационные технологии.

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой общепрофессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

#### **4.3.Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами**

Профессиональные компетенции (таблица 5), определяемые образовательной организацией самостоятельно формулируются в соответствии:

- с квалификационными требованиями выбранных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности;
- с анализом требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускнику на рынке труда;
- обобщения требований, предъявляемых к выпускнику ведущих работодателей.

Таблица 5.Профессиональные компетенции выпускника, определяемые образовательной организацией самостоятельно и индикаторы их достижения.

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
ПКС-1. Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ИПКС-1.1. Изучает основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределенности и риска. ИПКС-1.2. Использует методы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей. ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска.
ПКС-2. Способен разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов, и технологии, предназначенные для проведения расчетов, анализа подготовки решений	ИПКС-2.1. Изучает методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач, и современные математические и научные пакеты программ. ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение. ИПКС-2.3. Имеет практический опыт разработки, исследования и анализа математических моделей объектов, систем и процессов с помощью современных технологий.
ПКС-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия	ИПКС-3.1. Изучает методы и средства разработки программного обеспечения, технологии и языки программирования, основные практические приемы интеграции программных модулей и компонент, включая компоненты, реализованных с помощью разных языков и технологий программирования. ИПКС-3.2. Проектирует и разрабатывает программные комплексы для решения задач профессиональной деятельности. ИПКС-3.3. Применяет современные системы программирования для разработки наукоемкого программного обеспечения, используя актуальные методы и приемы отладки программ, современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода.
ПКС-4. Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	ИПКС-4.1. Изучает принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач, методы теоретических и экспериментальных исследований. ИПКС-4.2.Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов, процессов и систем. ИПКС-4.3. Анализирует и обрабатывает результаты экспериментальных исследований в рамках профессиональной деятельности.

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
ПКС-5. Способен управлять результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ИПКС-5.1. Разрабатывает методы проведения экспериментов и наблюдений, проводит подготовку предложений для составления программ исследований и разработок. ИПКС-5.2. Применяет методы анализа и обработки результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ИПКС-5.3. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области профессиональной деятельности, подготовку практических рекомендаций по внедрению результатов исследований и разработок.

Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач, профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, и трудовых функций в зависимости от типов деятельности приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач, ПК(ПКС) и трудовых функций в зависимости от типов деятельности

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно				
	ПКС-1	ПКС-2	ПКС-3	ПКС-4	ПКС-5
<u>научно-исследовательский</u> тип деятельности (тип профессиональной деятельности)					
Системный анализ объекта проектирования	+	+		+	+
Построение математической модели объекта	+	+		+	+
Поиск и обоснование оптимальных решений с учетом различных требований	+	+		+	+
Проведение научно-технических экспериментов и исследований	+	+		+	+
Сбор, анализ и составление отчетов об экспериментальных данных	+	+		+	+
Анализ и синтез систем управления	+		+		+
Разработка и применение математических методов для анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования	+		+		+
Разработка, отладка и реализация наукоемкого программного обеспечения	+		+		+

Взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, трудовых функций и квалификационных требований к трудовым функциям представлена в виде матрицы по типам профессиональной деятельности (таблица 7).

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой профессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

Таблица 7. Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами.

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (40.011)	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы анализа научных данных;</li> <li>-методы и средства планирования и организации исследований и разработок.</li> </ul>	<p>ИПКС-1.1. Изучает основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределенности и риска. ИПКС-4.1. Изучает принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач, методы теоретических и экспериментальных исследований. ИПКС-5.1. Разрабатывает методы проведения экспериментов и наблюдений, проводит подготовку предложений для составления программ исследований и разработок.</p>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;</li> <li>- оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</li> </ul>	<p>ИПКС-1.2. Использует методы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей. ИПКС-4.2. Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов, процессов и систем. ИПКС-5.2. Применяет методы анализа и обработки результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>
	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок;</li> <li>- проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений;</li> <li>- осуществление теоретического обобщения, научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</li> </ul>	<p>ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска. ИПКС-4.3. Анализирует и обрабатывает результаты экспериментальных исследований в рамках профессиональной деятельности. ИПКС-5.3. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области профессиональной деятельности, подготовку практических рекомендаций по внедрению результатов исследований и разработок.</p>

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
D/01.7 Формирование новых направлений и опытно-конструкторских разработок (40.011)	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний;</li> <li>- научная проблематика соответствующей области знаний.</li> </ul>	<p>ИПКС-1.1. Изучает основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределенности и риска.</p> <p>ИПКС-2.1. Изучает методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач, и современные математические и научные пакеты программ.</p> <p>ИПКС-5.1. Разрабатывает методы проведения экспериментов и наблюдений, проводит подготовку предложений для составления программ исследований и разработок.</p>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;</li> <li>- анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний.</li> </ul>	<p>ИПКС-1.2. Использует методы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей.</p> <p>ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение.</p> <p>ИПКС-5.2. Применяет методы анализа и обработки результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>
	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний;</li> <li>- обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний.</li> </ul>	<p>ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска.</p> <p>ИПКС-2.3. Имеет практический опыт разработки, исследования и анализа математических моделей объектов, систем и процессов с помощью современных технологий.</p> <p>ИПКС-5.3. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области профессиональной деятельности, подготовку практических рекомендаций по внедрению результатов исследований и разработок.</p>

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
D/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие (06.001)	Знания: - методы и приёмы формализации задач; - методы и средства проектирования программного обеспечения; - методы и средства проектирования программных интерфейсов; - средства проектирования баз данных.	ИПКС-5.1. Разрабатывает методы проведения экспериментов и наблюдений, проводит подготовку предложений для составления программ исследований и разработок.
	Умения: - вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; - проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; - осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.	ИПКС-5.2. Применяет методы анализа и обработки результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.
	Трудовые действия: - разработка изменение и согласование технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения; - распределение заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями; - осуществление контроля выполнения заданий; - формирование и представление отчетности в соответствии с установленным регламентом.	ИПКС-5.3. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области профессиональной деятельности, подготовку практических рекомендаций по внедрению результатов исследований и разработок.
D/03.6 Проектирование программного обеспечения (06.001)	Знания: - принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; - типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; - методы и средства проектирования программного обеспечения; - методы и средства проектирования баз данных; - методы и средства проектирования программных интерфейсов.	ИПКС-1.1. Изучает основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределенности и риска. ИПКС-3.1. Изучает методы и средства разработки программного обеспечения, технологии и языки программирования, основные практические приемы интеграции программных модулей и компонент, включая компоненты, реализованных с помощью разных языков и технологий программирования.

Код и наименование ТФ (шифр ПС)	Необходимые знания Необходимые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения;</li> <li>- применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов;</li> <li>- осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.</li> </ul>	<p>ИПКС-1.2. Использует методы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей.</p> <p>ИПКС-3.2. Проектирует и разрабатывает программные комплексы для решения задач профессиональной деятельности.</p>
	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения;</li> <li>- проектирование структур данных;</li> <li>- проектирование баз данных;</li> <li>- проектирование программных интерфейсов;</li> <li>- оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач.</li> </ul>	<p>ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска.</p> <p>ИПКС-3.3. Применяет современные системы программирования для разработки наукоемкого программного обеспечения, используя актуальные методы и приемы отладки программ, современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода.</p>

Таблица 8. Матрица формирования универсальных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код универсальной компетенции. Коды индикатора					
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6
Деловой иностранный язык				ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИУК-4.4	ИУК-5.1 ИУК-5.2 ИУК-5.3	
Асимптотический анализ	ИУК-1.2 ИУК-1.3					
Философские проблемы науки и техники			ИУК-3.1 ИУК-3.2 ИУК-3.3 ИУК-3.4 ИУК-3.5	ИУК-4.1		ИУК-6.1 ИУК-6.2 ИУК-6.3 ИУК-6.4
Интеллектуальные системы		ИУК-2.1				
Оценка и мониторинг НИОКР	ИУК-1.1 ИУК-1.4 ИУК-1.5	ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-2.4 ИУК-2.5				
Управление проектами создания наукоемких объектов и систем	ИУК-1.1 ИУК-1.4 ИУК-1.5	ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-2.4 ИУК-2.5				
Научно-исследовательская работа	ИУК-1.2					ИУК-6.1
Научно-исследовательская работа			ИУК-3.4			
Технологическая (проектно-технологическая) практика	ИУК-1.3					ИУК-6.1
Преддипломная практика	ИУК-1.3			ИУК-4.3		
Выполнение и защита ВКР	ИУК-1.3	ИУК-2.2	ИУК-3.5	ИУК-4.3	ИУК-5.1	ИУК-6.1

Таблица 9. Матрица формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора							
	Общепрофессиональные компетенции			Профессиональные компетенции				
	<i>ОПК-1</i>	<i>ОПК-2</i>	<i>ОПК-3</i>	<i>ПКС-1</i>	<i>ПКС-2</i>	<i>ПКС-3</i>	<i>ПКС-4</i>	<i>ПКС-5</i>
Асимптотический анализ				ИПКС-1.1				
Моделирование в среде LabView				ИПКС-1.3	ИПКС-2.2			
Теория управления		ИОПК-2.2					ИПКС-4.2	
Интеллектуальные системы			ИОПК-3.2					
Логика и архитектура вычислительных сред		ИОПК-2.3	ИОПК-3.2					
Компьютерные технологии в науке и образовании	ИОПК-1.1		ИОПК-3.1					
Параллельное и распределенное программирование	ИОПК-1.2 ИОПК-1.3		ИОПК-3.3					
Функциональный анализ		ИОПК-2.1		ИПКС-1.1				
Навигационные системы					ИПКС-2.3			ИПКС-5.1 ИПКС-5.2 ИПКС-5.3
Нечеткие модели				ИПКС-1.2	ИПКС-2.1			
Анализ временных рядов				ИПКС-1.2	ИПКС-2.1			
Принципы построения математических моделей					ИПКС-2.1		ИПКС-4.1	
Оптимальное управление динамическими системами				ИПКС-1.3			ИПКС-4.3	
Средства разработки современного программного обеспечения					ИПКС-2.1	ИПКС-3.2		
Математические методы защиты информации					ИПКС-2.1	ИПКС-3.3		
Современная теория управления					ИПКС-2.2		ИПКС-4.3	
Защита информации						ИПКС-3.1		
Научно-исследовательская работа					ИПКС-2.1			
Научно-исследовательская работа					ИПКС-2.1	ИПКС-3.2		
Научно-производственная практика				ИПКС-1.3	ИПКС-2.2		ИПКС-4.2	
Технологическая (проектно-технологическая) практика					ИПКС-2.2			
Преддипломная практика	ИОПК-1.2	ИОПК-2.2			ИПКС-2.2	ИПКС-3.2	ИПКС-4.2	ИПКС-5.3
Выполнение и защита ВКР	ИОПК-1.3	ИОПК-2.3	ИОПК-3.3	ИПКС-1.3	ИПКС-2.3	ИПКС-3.3	ИПКС-4.3	ИПКС-5.3
Вычислительная математика					ИПКС-2.2		ИПКС-4.1	
Стохастическое моделирование					ИПКС-2.2		ИПКС-4.2	

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО

### 5.1. Содержание и объем обязательной части ОП ВО

Образовательная программа высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 Прикладная математика,  
(шифр и наименование направления подготовки)

представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов.

Структура ОП ВО включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

В соответствии с ФГОС ВО к обязательной части образовательной программы относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также обязательных профессиональных компетенций, установленных ПООП (при наличии).

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть и вариативную часть образовательной программы, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, могут включаться как в обязательную, так и в вариативную часть образовательной программы.

Структура и объем ОП ВО представлены в таблице 10, согласно учебного плана 2021 года приема.

Таблица 10. Структура и объем ОП ВО

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины	<b>69</b>
	Обязательная часть	39
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	30
Блок 2	Практики	<b>42</b>
	Обязательная часть	39
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	3
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	<b>9</b>
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (при наличии)	-
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	<b>9</b>
Объем программы		<b>120</b>

В рамках ОП ВО выделяются обязательная часть (39 з.е.) и часть, формируемая участниками образовательных отношений (30 з.е.). Объем обязательной части, без учета государственной итоговой аттестации, составляет 65% от общего объема образовательной программы.

## 5.2 Структура ОП ВО

Образовательная программа состоит из следующих разделов:

Раздел 1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования.

Раздел 2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника).

Раздел 3. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.

### 3.1. Учебный план и календарный учебный график.

В учебном плане указывается перечень дисциплин, практик, аттестационных испытаний: промежуточной и государственной итоговой аттестации обучающегося, другие виды учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения.

В учебном плане выделяется объем работы обучающегося во взаимодействии с преподавателем (контактная работа обучающегося с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающегося в академических часах. Для каждой дисциплины и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающегося.

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

До начала периода обучения по ОП ВО в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком формируется расписание учебных занятий на соответствующий период обучения, проводимых в форме контактной работы.

### 3.2. Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка может быть организована:

- непосредственно в АПИ НГТУ, в том числе в структурном подразделении института, предназначенном для проведения практической подготовки;

- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Реализация компонентов образовательной программы в форме практической подготовки может осуществляться непрерывно либо путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

Практическая подготовка обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

3.3. Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам.

Рабочие программы дисциплин включают в себя:

- наименование дисциплины;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО;
- указание места дисциплины в структуре ОП;
- объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу;
- содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине;
- ФОС для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине;
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины;
- методические указания для обучающегося по освоению дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Рабочие программы дисциплин ОП ВО приведены на сайте:

<https://api.ntu.ru/content/obrazovanie/informacionno-obrazovatel'naya-sreda>.

3.4. Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам.

Сроки и объемы проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком.

Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП;
- указание места практики в структуре ОП ВО;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающегося по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем(при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

Программы практик ОП ВО приведены на сайте:

<https://api.ntu.ru/content/obrazovanie/informacionno-obrazovatel'naya-sreda>.

## Раздел 4. Ресурсное обеспечение.

### 4.1. Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОП ВО оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

Помещения, для самостоятельной работы обучающегося, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронно-образовательной среде АПИ НГТУ.

АПИ НГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин, практик, на обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящий соответствующую практику.

Учебно-методические комплексы дисциплин представлены в сети Интернет на сайте НГТУ по адресу: <https://api.ntu.ru/content/obrazovanie/umk-disciplin>, а учебные ресурсы и справочные материалы в локальной сети НГТУ.

Обучающемуся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, а именно:

- электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru);

- электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>;

- среда дистанционного обучения (СДО) Moodle АПИ НГТУ (доступ к СДО по паролю);

- электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU». Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

Состав данных баз и информационных систем определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости.

Подробная информация о материально-техническом обеспечении ОП ВО приведена на сайте: <https://api.ntu.ru/sveden/>.

### 4.2. Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

Реализация ОП обеспечивается педагогическими работниками АПИ НГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации ОП на иных условиях.

Квалификация педагогических работников АПИ НГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Численность педагогических работников АПИ НГТУ, участвующих в реализации ОП, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации ОП на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, составляет 100 %.

Численность педагогических работников АПИ НГТУ, участвующих в реализации ОП, и лиц, привлекаемых АПИ НГТУ к реализации ОП на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности,

к которой готовится выпускник (имеет стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) составляет более 5% (11,9 %).

Численность педагогических работников АПИ НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности АПИ НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) составляет более 97%.

Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО, приведены на сайте:

<https://api.nntu.ru/sveden/>.

## Раздел 5. Система оценки качества подготовки по ОП ВО.

5.1. Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства для государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация по ОП включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Целью проведения ГИА по направлению подготовки является выявление комплексной оценки полученных за период обучения теоретических знаний и практических навыков выпускника в соответствии с направленностью подготовки, установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО.

Тематика ВКР направлена на решение профессиональных задач в области систем управления и обработки информации в инженерии.

Требования к содержанию, объему и структуре итоговой государственной аттестации изложены в программе государственной итоговой аттестации ОП ВО(<https://api.nntu.ru/content/obrazovanie/informacionno-obrazovatel'naya-sreda>).

ФОС для ГИА включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОП;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

5.2. Рецензии на ОП ВО.

5.3. Сведения об ОП ВО в СМИ.

5.4. Данные об участии ОП ВО в НОКО.

## 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО

### 6.1. Общесистемные условия реализации ОП ВО

АПИ НГТУ располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОП ВО по Блоку 1 «Дисциплины» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде

АПИ НГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории НГТУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС) АПИ НГТУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, рабочим программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, рабочих программ практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации ОП ВО с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС АПИ НГТУ обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОП ВО;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

## **6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО.**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОП ВО оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в РПД.

Помещения для самостоятельной работы обучающегося, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронно-образовательной среде АПИ НГТУ.

Образовательный процесс по ОП ВО обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в РПД, РПП, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящий соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в РПД и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ним.

Ссылки на описание ОП ВО, учебный план, календарный учебный график, аннотации, РПД, РПП, методические и иные документы, разработанные АПИ НГТУ для обеспечения образовательного процесса размещены в таблице «Информация по образовательным программам» подраздела «Образование» специализированного раздела сайта АПИ НГТУ «Сведения об образовательной организации».

### **6.3. Кадровые условия реализации ОП ВО**

Реализация ОП ВО обеспечивается педагогическими работниками АПИ НГТУ, а также лицами, привлекаемыми АПИ НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях.

Квалификация педагогических работников АПИ НГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Численность педагогических работников АПИ НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых АПИ НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, составляет 100%.

Численность педагогических работников АПИ НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых АПИ НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник (имеет стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), составляет 11,9%.

Численность педагогических работников АПИ НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности АПИ НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) составляет 97%.

### **6.4. Финансовые условия реализации ОП ВО**

Финансовое обеспечение реализации ОП ВО осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программы «Системы управления и обработки информации в инженерии» и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

### **6.5. Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО**

Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающегося по ОП ВО определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки, в которой институт принимает участие на добровольной основе.

Оценка качества подготовки обучающегося по программе включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающегося и государственную итоговую аттестацию. Государственная итоговая аттестация в качестве обязательного государственного аттестационного испытания включает защиту выпускной квалификационной работы.

Институт проводит следующие мероприятия, которые гарантируют качество подготовки выпускников:

- ежегодное проведение мониторинга работодателей с целью закрепления успехов и устранения замечаний;
- опрос выпускников АПИ НГТУ с целью получения информации об удовлетворенности качеством полученного образования;
- рецензирование ОП ВО;
- разработка объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающегося, и формирования компетенций обучающегося (результаты контрольных недель и сессий обучающегося в единой информационной системе)
- подбор компетентного преподавательского состава;
- регулярное проведение самообследования;
- создание благоприятной среды для поддержки творческих интересов обучающегося: для реализации проектов, участия в конференциях и т.д;
- информирование общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

С целью совершенствования ОП ВО институт привлекает работодателей и их объединения в ходе следующих мероприятий:

- рецензирование образовательной программы и оценочных средств руководителями и/или работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью, реализуемой ОП ВО;
- оценивание профессиональной деятельности обучающегося в ходе прохождения практики;
- получение отзывов от работодателей во время участия обучающегося в городских и региональных конкурсах по различным видам профессионально-ориентированной деятельности.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающемуся предоставлена возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик. Обучающийся может дать свою оценку посредством прохождения анкетирования.

К внешней оценке качества образовательной деятельности по программе относится процедура государственной аккредитации. Также институт участвует в независимой оценке качества условий осуществления образовательной деятельности, проводимой общественным советом при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

#### **6.6. Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Арзамасский политехнический институт ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им Р.Е. Алексеева» ведет образовательную деятельность в учебном корпусе, расположенном на территории г. Арзамаса.

Внутренние помещения учебных корпусов соответствуют базовым требованиям «СП59.13330.2016. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001» (утв. Приказом Министерства строительства и ЖКХ РФ от 14.11.2016 № 798/пр).

Для обеспечения доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата в помещения АПИ НГТУ на расстоянии менее 50 м от здания корпуса имеется стоянка автотранспортных средств для инвалидов-колясочников. На входе в корпус имеется кнопка вызова персонала, контрастная маркировка и таблица Брайля на входе. Для обеспечения доступа к учебным аудито-

риям и другим помещениям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, имеется сменное кресло-коляска. На 1 этаже корпуса оборудовано санитарно-гигиеническое помещение. Внутренние помещения корпуса соответствуют базовым требованиям к доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения, в том числе в части передвижения и эвакуации (ширина участков эвакуационных путей (дверей) и ширина коридоров, конструкция эвакуационных путей являются не пожароопасными, входные группы имеют площадки с навесом и водостоком, поверхность покрытий входных площадок и тамбуров являются твердыми, не допускают скольжения при намокании).

В холле первого этажа учебного корпуса размещена информационная панель для визуальной информации.

Для реализации образовательных программ высшего образования разработаны адаптированные рабочие программы по дисциплинам: «Адаптивная физкультура и спорт» и «Элективные курсы по физической культуре и спорту» (размещено на официальном сайте НГТУ с версией для слабовидящих).

Электронная библиотечная система «IPRbooks» – доступна специальная версия в соответствии с ГОСТ 52872-2012 «Интернет-ресурсы. Требования доступности инвалидов по зрению», о чем свидетельствует экспертное заключение Всероссийского общества слепых.

Электронная библиотечная система «Лань» для студентов с ограниченными возможностями содержит специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации в речевой сигнал посредством специального программного обеспечения.

Электронная библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» предлагает версию для слабовидящих.

В библиотеке АПИ НГТУ предлагаются услуги по удаленному обслуживанию пользователей, в том числе обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Электронная доставка документа (ЭДД) – возможность заказывать и получать копии статей из периодических изданий, сборников из фонда библиотеки АПИ НГТУ и фондов библиотеки НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Оформить заказ можно на сайте библиотеки АПИ НГТУ.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слабовидящими, расписание учебных занятий размещается на официальном сайте АПИ НГТУ, который имеет версию для слабовидящих.

НГТУ является одним из основных партнеров ресурсного учебно-методического центра по обучению инвалидов (РУМЦ), созданного на базе Мининского университета. Взаимодействие НГТУ с РУМЦ основывается на Соглашении о сотрудничестве, которое было заключено 25 октября 2017 года.

Предметом Соглашения является сотрудничество сторон в целях развития инклюзивного образования, обеспечения доступности высшего образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Сотрудничество с Мининским университетом подразумевает следующие мероприятия:

- предоставление технических средств обучения и оборудования центра коллективного доступа для обучения студентов НГТУ с нарушениями зрения;
- предоставление специалистов по наладке и использованию специализированного оборудования, а также специалистов по работе со студентами с нарушением слуха;
- оказание учебно-методической поддержки НГТУ при разработке адаптированных образовательных программ для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Реализация ОП ВО для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (индивидуальных особенностей).

## **7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Одними из наиболее значимых работодателей, с которыми осуществляется взаимодействие при освоении ОП ВО, являются следующие профильные организации:

- АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» (г. Арзамас);
- ПАО «АНПП «Темп-Авиа» (г. Арзамас);
- ОАО «Арзамасский машиностроительный завод» (г. Арзамас);
- ОАО «Коммаш» (г. Арзамас);
- ОАО «РикорЭлектроникс» (г. Арзамас);
- ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (г. Саров);
- ОАО «ЭМЗ» им. В.М. Мясищева (г. Москва);
- ООО «ТЕКОМ»(г. Арзамас);
- ООО «Газпромтрансгаз (г. Нижний Новгород)».

С вышеперечисленными профильными организациями заключены договоры о практической подготовке обучающихся при проведении практик.

Практическая подготовка при реализации дисциплин организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ, курсовых проектов, выполнении ВКР, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

С этой целью профильная организация создает условия для реализации компонентов ОП ВО в форме практической подготовки, предоставляет оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся; назначает ответственное лицо из числа работников профильной организации для работы со студентами.

Также основой подготовки выпускников по данной ОП ВО является развитие сотрудничества с индустриальными партнерами через проектно-ориентированное обучение. Тематика проектов согласуется с представителями предприятий, которые также руководят выполнением проекта.

По данной ОП ВО ведется целевая подготовка под заказ на основе заключенных договоров о целевом обучении со следующими предприятиями-партнерами: ПАО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА» (г. Арзамас); АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» (г. Арзамас); ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (г. Саров); ООО «ТЕКОМ»(г. Арзамас); ООО «Газпромтрансгаз (г. Нижний Новгород)».

К участию в образовательном процессе привлекаются высококвалифицированные сотрудники предприятий-партнеров:

- для организации и проведения всех видов практик студентов;
- для консультирования при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР) студентов;
- при участии в формировании тем ВКР;
- для обеспечения рецензирования ВКР;
- для участия в защите ВКР;
- для проведения занятий при освоении дисциплин в рамках учебного плана.

В проведении учебного процесса и итоговой аттестации участвуют высококвалифицированные специалисты – сотрудники предприятия работодателя. В частности, в реализации учебного процесса участвуют Ваганова Т.С., Огородников К.О., Медунова Л.В.

**Раздел 2.**

**КОМПЕТЕНТНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ВЫПУСКНИКА ОП ВО (КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА)**

**Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника)  
по направлению подготовки 01.04.04 « Прикладная математика»**

*(цифр и наименование направления подготовки)*

**направленность (профиль/программа/специализация) «Системы управления и обработки информации в инженерии»**

*(наименование профиля/программы/специализации)*

**Тип профессиональной деятельности научно-исследовательский**

*(наименование типа профессиональной деятельности)*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
РПД « <u>Деловой иностранный язык</u> » (Б1.О.01) <i>(наименование дисциплины/практики) (цифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке	<b>Знать:</b> - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества <b>Уметь:</b> - пользоваться современными мультимедийными средствами; - создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, в т.ч. представляя достижения отечественной науки и производства <b>Владеть:</b> - навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач		
	ИУК-4.3. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат	<b>Знать:</b> - факты, события в производственной и научной сферах; - особенности языка конкретного направления подготовки <b>Уметь:</b> - понимать/интерпретировать устные и письменные тексты		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной сред, с учетом менталитета представителей другой культуры;</li> <li>- навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры</li> </ul>		
	<p>ИУК-4.4. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику ведения дискуссии на иностранном языке</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы</li> </ul>		
<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- феномены иноязычной социокультурной и научно-производственной сфер, существенные для профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сопоставлять наиболее существенные для профессии феномены иноязычной культуры в социокультурной и научно-производственной сферах</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами общения на иностранном языке (языковыми, речевыми, паралингвистическими и этикетными), принятыми в социокультурной и профессионально-ориентированной сферах, используя аутентичные источники, включая интернет-ресурсы</li> </ul>		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выданной ТФ*
	<p>ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп</p>	<p><b>Знать:</b> - основы межкультурной и межличностной профессиональной коммуникации на иностранном языке в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции</p> <p><b>Уметь:</b> - эффективно осуществлять межкультурную и межличностную профессиональную коммуникацию на иностранном языке в целях выполнения поставленных задач и усиления социальной интеграции, толерантно взаимодействовать с представителями различных культур, анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных особенностей при выполнении профессиональных задач</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками организации продуктивного взаимодействия на иностранном языке в профессиональной среде как в устной, так и в письменной форме; - научной и деловой терминологией</p>		
	<p>ИУК-5.3. Обеспечивает создание не дискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач</p>	<p><b>Знать:</b> - культуру общения и традиции иноязычной культуры для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p> <p><b>Уметь:</b> - предупреждать и регулировать конфликтные ситуации в межкультурных взаимодействиях в целях выполнения профессиональных задач</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками не дискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении на иностранном языке для выполнения поставленной цели</p>		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выданной ТФ*
РПД « Асимптотический анализ» (Б1.О.02) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>Знать:</b> - основные принципы системного подхода к исследовательской и проектной деятельности <b>Уметь:</b> - организовывать обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях <b>Владеть:</b> - способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода		
	ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<b>Знать:</b> - актуальные российские и зарубежные источники информации в области асимптотического анализа <b>Уметь:</b> - применять методы поиска информации из разных источников; - осуществлять критический анализ и синтез информации <b>Владеть:</b> - методологией критического анализа различной информации и проблемных ситуаций		
ПКС-1 Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределённости и риска	ИПКС-1.1. Изучает основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределённости и риска	<b>Знать:</b> - основные принципы системного анализа процессов в условиях неопределённости и риска <b>Уметь:</b> - проводить системный анализ процессов в условиях неопределённости и риска <b>Владеть:</b> - способностью проводить системный анализ процессов в условиях неопределённости и риска	ПС 40.011 D/01.7	<b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний  <b>Необходимые умения:</b> Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний  <b>Необходимые знания:</b> Научная проблематика соответствующей области знаний

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*
			<p>ПС 40.011 В/02.6</p> <p>ПС 06.001 D/03.6</p>	<p><b>Другие характеристики:</b> Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</p> <p><b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы анализа научных данных</p> <p><b>Трудовые действия:</b> Проектирование программных интерфейсов</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p>
<p>РПД « <u>Моделирование в среде LabView</u> » (Б1.О.03)  <i>(наименование дисциплины/практики)</i> <i>(шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i></p>				
<p>ПКС-1 Способен проводить системный анализ про-</p>	<p>ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработ-</p>	<p><b>Знать:</b> - современное состояние и перспективы развития технологии виртуальных при-</p>	<p>ПС 40.011 D/01.7</p>	<p><b>Трудовые действия:</b> Формирование программ проведения исследований в новых направлениях</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
<p>цессов в условиях неопределенности и риска</p>	<p>ки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска</p>	<p>боров;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные компоненты виртуального прибора – лицевую панель, блок- диаграмму, пиктограмму, соединительную панель</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технологию виртуальных приборов при проектировании систем;</li> <li>- применять принципы потоковой обработки данных и модульного программирования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками создания виртуальных приборов для сбора, обработки и представления информации;</li> <li>- навыками использования стандартных виртуальных приборов и создания собственных виртуальных подприборов на основе стандартных функций LabVIEW</li> </ul>	<p>ПС 40.011 B/02.6</p> <p>ПС 06.001 D/03.6</p>	<p><b>Необходимые умения:</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно- конструкторских разработок</p> <p><b>Трудовые действия:</b> Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно- исследовательских и опытно- конструкторских работ</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы и средства планирования и организации исследований и разработок</p> <p><b>Трудовые действия:</b> Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программ- ных интерфейсов</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Типовые решения, библиотеки про-</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
				граммных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
ПКС-2 Способен разрабаты- вать и исследовать ма- тематические модели, объектов, систем, про- цессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений	ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение	<b>Знать:</b> - основные типы данных, а также функ- ции, структуры и подпрограммы для изменения типа и других преобразований данных; - основные элементы управления и ото- бражения <b>Уметь:</b> - применять базовые знания о графиче- ской среде программирования LabVIEW для разработки собственных программ- ных приложений; - встраивать виртуальные приборы LabVIEW в состав проектируемых сис- тем <b>Владеть:</b> - практическими навыками работы в сре- де LabVIEW для построения виртуаль- ных приборов; - навыками создания, редактирования, отладки виртуальных приборов и на- стройки их элементов	ПС 40.011 D/01.7	<b>Трудовые действия:</b> Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей обла- сти знаний  <b>Необходимые умения:</b> Применять методы и средства планиро- вания, организации, проведения и вне- дрения научных исследований и опытно- конструкторских разработок  <b>Необходимые знания:</b> Отечественная и международная норма- тивная база в соответствующей области знаний
РПД « <u>Философские проблемы науки и техники</u> » (Б1.О.04 ) <i>(наименование дисциплины/практики)</i> <i>(шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения постав- ленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения постав- ленной цели	<b>Знать:</b> - способы выработки стратегии команд- ной работы; - методы отбора членов команды <b>Уметь:</b> - вырабатывать стратегию командной работы <b>Владеть:</b> - навыками отбора членов команды для достижения поставленной цели		
	ИУК-3.2. Организует и корректирует работу ко- манды, в т.ч. на основе коллегиальных	<b>Знать:</b> - способы организации и коррекции ра- боты команды		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
	решений	<b>Уметь:</b> - применять способы организации и коррекции работы команды <b>Владеть:</b> - навыками принятия коллегиальных решений		
	ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	<b>Знать:</b> - способы приведения доказательств для разрешения конфликтов и противоречий в научных дискуссиях <b>Уметь:</b> - применять способы разрешения конфликтов и противоречий в деловом общении <b>Владеть:</b> - навыками разрешения конфликтов		
	ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	<b>Знать:</b> - основные категории, проблемы и направления развития философии техники <b>Уметь:</b> - обсуждать результаты работы с командой; - доказывать свою точку зрения <b>Владеть:</b> - навыками организации дискуссии		
	ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат	<b>Знать:</b> - этику науки для распределения ролей в команде <b>Уметь:</b> - распределять роли в команде <b>Владеть:</b> - навыками делегирования полномочий и получения обратной связи от членов команды		
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<b>Знать:</b> - способы установления контактов и организации общения в соответствии с потребностями совместной деятельности на основе современных коммуникационных технологий		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*
академического и профессионального взаимодействия		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать контакты и организовывать общение в соответствии с потребностями совместной деятельности на основе современных коммуникационных технологий</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных коммуникативных технологий в соответствии с потребностями совместной деятельности</li> </ul>		
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свои личностные особенности и ресурсы, необходимые для решения познавательных задач</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расставлять приоритеты в познавательной деятельности и выбирать способы ее совершенствования на основе самооценки;</li> <li>- планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценивания своих особенностей и ресурсов, а также их пределов</li> </ul>		
	ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения;</li> <li>- методы эффективного планирования времени</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подвергать критическому анализу проделанную работу;</li> <li>- применять способы совершенствования своей деятельности</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами целеполагания и планирования при решении познавательных учебных задач</li> </ul>		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выданной ТФ*
	ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	<b>Знать:</b> - способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств в процессе приобретения новых знаний и навыков в течение всей жизни <b>Уметь:</b> - находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития <b>Владеть:</b> - навыками выявления стимулов для саморазвития; - навыками определения реалистических целей в процессе решения познавательных задач		
	ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	<b>Знать:</b> - философские проблемы науки и техники в профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> - выявлять актуальные проблемы науки и техники в профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> - навыками анализа и синтеза при решении проблем развития науки и техники в профессиональной деятельности		
РПД « <u>    </u> Теория управления » (Б1.О.05 ) <i>(наименование дисциплины/практики) (цифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
ОПК-2 Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	ИОПК-2.2. Выбирает и модифицирует математические методы моделирования объектов, процессов и систем для решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> - особенности динамики нелинейных систем; - понятия предельного цикла и скользящего режима  <b>Уметь:</b> - моделировать нелинейные системы управления на базе современного программного обеспечения		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выданной ТФ*
		<b>Владеть:</b> - техникой компьютерного моделирования нелинейных систем управления на основе современного программного обеспечения, в частности в среде MATLAB/SIMULINK		
ПКС-4 Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	ИПКС-4.2. Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов, процессов и систем	<b>Знать:</b> - понятия абсолютной и орбитальной устойчивости нелинейных систем; - методы анализа абсолютной устойчивости; - методы синтеза управления на основе оптимальной функции Ляпунова и на основе линеаризации обратной связью. <b>Уметь:</b> - выполнять расчет автоколебаний нелинейной системы и анализировать орбитальную устойчивость соответствующего предельного цикла; - проводить анализ абсолютной устойчивости; - синтезировать законы управления <b>Владеть:</b> - современным программным обеспечением для расчета и проектирования систем управления, в частности программным приложением «ControlSystemToolbox» пакета MATLAB	ПС 40.011 В/02.6	<b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений <b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ <b>Необходимые знания:</b> Методы и средства планирования и организации исследований и разработок <b>Другие характеристики:</b> Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
РПД « <u>Интеллектуальные системы</u> » (Б1.О.06) <i>(наименование дисциплины/практики) (цифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<b>Знать:</b> - характеристики архитектуры вычислительных средств и свойства знаковых систем, лежащих в их основе <b>Уметь:</b> - формализовать задачи в логической, продукционной и фреймовой модели <b>Владеть:</b>		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
		- навыками проектирования систем искусственного интеллекта		
ОПК-3 Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	ИОПК-3.2. Использует современные методы проектирования программного обеспечения и информационно-коммуникационные технологии для автоматизации систем и процессов, оценивает ресурсы вычислительных комплексов, необходимые для функционирования разрабатываемых программных комплексов	<b>Знать:</b> - логическую модель представления знаний, основанную на логике 1-го порядка; - характеристики архитектуры вычислительных средств и свойства знаковых систем, лежащих в их основе; - возможности перспективных информационных технологий, построенных на базе развитых знаковых систем в составе потоковых формализмов <b>Уметь:</b> - формализовать задачи в логической, продукционной и фреймовой модели и реализовывать модели на языке Пролог <b>Владеть:</b> - навыками проектирования систем искусственного интеллекта		
РПД « <u>Логика и архитектура вычислительных сред</u> » (Б1.О.07 ) <i>(наименование дисциплины/практики)</i> <i>(шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
ОПК-2 Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	ИОПК-2.3. Применяет современные технологии математического моделирования объектов, процессов и систем в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - характеристики архитектуры вычислительных сред и свойства знаковых систем, лежащих в их основе; - ограничения возможностей классических архитектур и основные направления развития информационных технологий на основе современных вычислительных сред <b>Уметь:</b> - производить качественную и количественную оценку полученных решений прикладных задач; - использовать современные технологии моделирования систем <b>Владеть:</b> - навыками работы в современных операционных системах; - навыками разработки программных приложений, ориентированных на реали-		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выданной ТФ*
		защиту распределенной обработки в сетях общего пользования		
ОПК-3 Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	ИОПК-3.2. Использует современные методы проектирования программного обеспечения и информационно-коммуникационные технологии для автоматизации систем и процессов, оценивает ресурсы вычислительных комплексов, необходимые для функционирования разрабатываемых программных комплексов	<b>Знать:</b> - современное состояние, перспективы и проблемы в области архитектуры вычислительных сред; -методы проектирования архитектуры и логику вычислительных сред <b>Уметь:</b> - ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; -оценивать возможности архитектурных решений и их соответствие задачам в современных приложениях; - обоснованно выбирать архитектурные решения для реализации конкретных задач <b>Владеть:</b> - навыками проектирования программных средств; - навыками обработки, интерпретации и обобщения информации; - унифицированными программными средствами разработки вычислительных сред		
РПД « <u>Компьютерные технологии в науке и образовании</u> » <i>(наименование дисциплины/практики)</i>		(Б1.О.08 ) <i>(шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>		
ОПК-1 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики	ИОПК-1.1. Изучает актуальные направления развития научных исследований в области прикладной математики, приемы и методы обобщения и критической оценки результатов научных исследований	<b>Знать:</b> - технологии дистанционного обучения; - электронные средства образовательного назначения: типологию и требования. <b>Уметь:</b> - создавать Web-ресурсы для публикации результатов научной деятельности и обмена информацией; - работать с программными средствами общего назначения. <b>Владеть:</b> - методами поиска и обмена информацией в локальных и глобальных сетях;		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
		- методами разработки информационных систем в соответствии со спиральной моделью жизненного цикла.		
ОПК-3 Способен разрабаты- вать наукоемкое про- граммное обеспечение для автоматизации сис- тем и процессов, а так- же развивать информа- ционно- коммуникационные технологии	ИОПК-3.1. Изучает принципы разработки про- граммного обеспечения для решения актуальных наукоемких задач, современ- ные методы и технологии программиро- вания, архитектуру и принципы функ- ционирования современного программ- ного обеспечения, особенности про- граммного обеспечения автоматизации систем и процессов, основные современ- ные информационно-коммуникационные технологии	<b>Знать:</b> - один из языков разметки Web-страниц; - знать типовые алгоритмы построения тестов; - методы проектирования Web-квестов <b>Уметь:</b> - оформлять Web-документы с использо- ванием CSS; - использовать языки и системы про- граммирования для решения профессио- нальных задач <b>Владеть:</b> - программными средствами создания Web-ресурсов; - языком HTML и использования Java- скриптов и CSS		
РПД « <u>Параллельное и распределенное программирование</u> » (Б1.О.09) <i>(наименование дисциплины/практики)</i> <i>(шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
ОПК-1 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты на- учных исследований в области прикладной математики	ИОПК-1.2. Проводит критический анализ и оценку опыта и результатов научных исследова- ний в области прикладной математики, обобщает их и формулирует собствен- ный авторский взгляд на исследуемую предметную область	<b>Знать:</b> - концепции, связанные с параллельным и распределенным программированием <b>Уметь:</b> - реализовывать ключевые элементы различных этапов разработки ПО <b>Владеть:</b> - методами и инструментальными сред- ствами разработки ПО		
	ИОПК-1.3. Использует приемы и методы организа- ции работы по сбору и анализу научно- технической информации в области при- кладной математики	<b>Знать:</b> - технологии параллельного и распреде- ленного программирования <b>Уметь:</b> - разрабатывать алгоритмы обработки и анализа информации <b>Владеть:</b> - методами и средствами программиро-		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
		вания и анализа результатов обработки информации		
ОПК-3 Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	ИОПК-3.3. Применяет современные подходы к проектированию и разработке наукоемкое программного обеспечения, современные методы и технологии последовательного и параллельного программирования, навыки работы на многопроцессорных вычислительных комплексах, методики проектирования программного обеспечения для автоматизации систем и процессов, современные информационно-коммуникационные технологии	<b>Знать:</b> - методы параллельного и распределенного программирования <b>Уметь:</b> - разрабатывать современное программное обеспечение <b>Владеть:</b> - методами и инструментальными средствами разработки ПО		
РПД « <u>Функциональный анализ</u> » (Б1.О.10 ) <i>(наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
ОПК-2 Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Изучает виды моделей процессов и систем, современные математические приемы, методы и способы формализации объектов, процессов, явлений и способы их реализации	<b>Знать:</b> - основные виды моделей процессов и систем; - современные математические приемы, методы и способы формализации объектов, процессов, явлений и способы их реализации <b>Уметь:</b> - применять современные математические приемы, методы и способы формализации объектов, процессов, явлений <b>Владеть:</b> - методами рассмотрения моделей процессов и систем; - современными математическими приемами, методами и способами формализации объектов, процессов, явлений и способами их реализации		
ПКС-1 Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ИПКС-1.1. Изучает основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределенности и риска	<b>Знать:</b> - основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределенности и риска <b>Уметь:</b> - проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ПС 40.011 D/01.7	<b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний  <b>Необходимые умения:</b> Анализировать новую научную пробле-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
		<p><b>Владеть:</b> - способностью проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска</p>	<p>ПС 40.011 В/02.6</p> <p>ПС 06.001 D/03.6</p>	<p>матику соответствующей области знаний</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Научная проблематика соответствующей области знаний</p> <p><b>Другие характеристики:</b> Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</p> <p><b>Трудовые действия:</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы анализа научных данных</p> <p><b>Другие характеристики:</b> Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</p> <p><b>Трудовые действия:</b> Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выданной ТФ*
РПД « <u>Навигационные системы</u> » (Б1.В.01) <i>(наименование дисциплины/практики) (цифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели, объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений	ИПКС-2.3. Имеет практический опыт разработки, исследования и анализа математических моделей объектов, систем и процессов с помощью современных технологий	<b>Знать:</b> - основы разработки математических моделей; -математические методы анализа и обработки навигационной информации  <b>Уметь:</b> - производить качественную и количественную оценку и анализ математических моделей систем  <b>Владеть:</b> - навыками работы в современных средах разработки и анализа систем; - навыками разработки программного обеспечения, ориентированного на реализацию методов и алгоритмов обработки навигационной информации	ПС 40.011 D/01.7	<b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний  <b>Необходимые умения:</b> Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок  <b>Необходимые знания:</b> Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний Научная проблематика соответствующей области знаний
ПКС-5 Способен управлять результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ИПКС-5.1. Разрабатывает методы проведения экспериментов и наблюдений, проводит подготовку предложений для составления программ исследований и разработок	<b>Знать:</b> - методы анализа и обработки информации навигационных систем  <b>Уметь:</b> - применять математические методы, физические законы для решения задач исследования навигационных систем  <b>Владеть:</b> - навыками обработки информации навигационных систем и датчиков первичной информации	ПС 40.011 D/01.7          ПС 40.011 В/02.6	<b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний  <b>Необходимые умения:</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний  <b>Необходимые знания:</b> Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний  <b>Трудовые действия:</b> Осуществление разработки планов и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*
			ПС 06.001 D/02.6	<p>методических программ проведения исследований и разработок</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний</p> <p><b>Трудовые действия:</b> Разработка и согласование технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения Распределение заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями Осуществление контроля выполнения заданий Осуществление обучения и наставничества Формирование и предоставление отчетности в соответствии с установленными регламентами Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Выбирать средства реализации требований к программному обеспечению Вырабатывать варианты реализации программного обеспечения Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Языки формализации функциональных</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
				спецификаций Методы и приемы формализации задач Методы и средства проектирования программного обеспечения Методы и средства проектирования программных интерфейсов Методы и средства проектирования баз данных
	ИПКС-5.2. Применяет методы анализа и обработки результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<b>Знать:</b> - принципы работы навигационных систем; - методы статистического анализа и обработки информации <b>Уметь:</b> - обрабатывать телеметрическую информацию навигационных систем; - проводить статистическую обработку навигационной информации <b>Владеть:</b> - навыками анализа работы навигационных систем; - навыками работы с современными навигационными приборами и приборами		
	ИПКС-5.3. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области профессиональной деятельности, подготовку практических рекомендаций по внедрению результатов исследований и разработок	<b>Знать:</b> - модели датчиков первичной информации и навигационных систем; - математические методы анализа и моделирования процессов в навигационных системах <b>Уметь:</b> - проводить системный анализ цифровых измерений навигационных систем <b>Владеть:</b> - навыками обработки информации и анализа результатов моделирования навигационных систем		
РПД « <u>Принципы построения математических моделей</u> » (Б1.В.02) <i>(наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать ма-	ИПКС-2.1. Изучает методы математического моделирования, предназначенные для реше-	<b>Знать:</b> - базовые понятия, теории моделирования;	ПС 40.011 D/01.7	<b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей облас-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
тематические модели, объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений	ния исследовательских задач, и современные математические и научные пакеты программ	- различные методы математического моделирования; - современные прикладные средства моделирования <b>Уметь:</b> - применять современный математический аппарат моделирования при решении научно-практических задач прикладной математики <b>Владеть:</b> - навыками решения практических задач с помощью методов математического моделирования		ти знаний <b>Необходимые умения:</b> Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок <b>Необходимые знания:</b> Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
ПКС-4 Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	ИПКС-4.1. Изучает принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач, методы теоретических и экспериментальных исследований	<b>Знать:</b> - принципы математического моделирования; - методы теоретических и экспериментальных исследований моделей различных процессов и систем <b>Уметь:</b> - решать задачи в конкретных предметных областях с помощью моделирования, анализировать и интерпретировать результаты моделирования <b>Владеть:</b> - методами построения и исследования моделей; - методами оценки результатов исследований	ПС 40.011 В/02.6	<b>Трудовые действия:</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок  <b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  <b>Необходимые знания:</b> Методы анализа научных данных Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
РПД « <u>Оптимальное управление динамическими системами</u> » (Б1.В.03) <i>(наименование дисциплины/практики)</i> <i>(шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
ПКС-1 Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска	<b>Знать:</b> - постановки основных задач оптимального управления и методы их решения <b>Уметь:</b> - применять методы оптимального управления для решения прикладных задач <b>Владеть:</b> - современным программным обеспече-	ПС 40.011 D/01.7	<b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний  <b>Необходимые умения:</b> Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
		нием для синтеза и моделирования оптимальных систем управления	<p>ПС 40.011 В/02.6</p> <p>ПС 06.001 D/03.6</p>	<p><b>Необходимые знания:</b> Научная проблематика соответствующей области знаний Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p><b>Трудовые действия:</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы анализа научных данных Методы и средства планирования и организации исследований и разработок</p> <p><b>Трудовые действия:</b> Проектирование структур данных</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
ПКС-4 Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	ИПКС-4.3. Анализирует и обрабатывает результаты экспериментальных исследований в рамках профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - методы решения задач оптимального управления на основе классического вариационного исчисления, принципа максимума Л.С. Понтрягина и динамического программирования Р. Беллмана <b>Уметь:</b> - применять методы оптимального управления на основе классического вариационного исчисления, принципа максимума Л.С. Понтрягина и динамического программирования Р. Беллмана для решения прикладных задач <b>Владеть:</b> - современным программным обеспечением для синтеза и моделирования оптимальных систем управления на основе классического вариационного исчисления, принципа максимума Л.С. Понтрягина и динамического программирования	ПС 40.011 В/02.6	<b>Трудовые действия:</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений  <b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  <b>Необходимые знания:</b> Методы анализа научных данных Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
<b>РПД « Современная теория управления» (Б1.В.04)</b> <i>(наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели, объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений	ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение	<b>Знать:</b> - теоретические основы управления с обучением и сетевого управления <b>Уметь:</b> - строить и анализировать математические модели систем управления с итеративным обучением и сетевых систем управления <b>Владеть:</b> - современным программным обеспечением на базе пакета MATLAB для моделирования и анализа управления с итеративным обучением и сетевых систем управления	ПС 40.011 D/01.7	<b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний  <b>Необходимые умения:</b> Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний  <b>Необходимые знания:</b> Научная проблематика соответствующей области знаний
ПКС-4 Способен проводить научные эксперименты,	ИПКС-4.3. Анализирует и обрабатывает результаты экспериментальных исследований в рам-	<b>Знать:</b> - теоретические основы анализа и синтеза управления с итеративным обучением;	ПС 40.011 В/02.6	<b>Трудовые действия:</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме иссле-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
оценивать результаты исследований	каках профессиональной деятельности	<p>- теоретические основы решения задач консенсуса и синхронизации в сетевых системах</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- синтезировать алгоритмы управления с итеративным обучением и анализировать их сходимость;</p> <p>- синтезировать алгоритмы управления, обеспечивающие консенсус и синхронизацию в сетевых системах и анализировать их сходимость</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- современным программным обеспечением на базе пакета MATLAB для синтеза и моделирования алгоритмов управления с итеративным обучением и для синтеза и моделирования алгоритмов управления, обеспечивающих консенсус и синхронизацию в сетевых системах</p>		<p>ований и разработок</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы и средства планирования и организации исследований и разработок</p>
<p>РПД « <u>Защита информации</u> » (Б1.В.05)  <i>(наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i></p>				
<p>ПКС-3</p> <p>Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия</p>	<p>ИПКС-3.1.</p> <p>Изучает методы и средства разработки программного обеспечения, технологии и языки программирования, основные практические приемы интеграции программных модулей и компонент, включая компоненты, реализованных с помощью разных языков и технологий программирования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- современные методы и способы защиты информации;</p> <p>- способы обеспечения информационной безопасности компьютерных систем</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- проводить анализ степени защищенности информации;</p> <p>- реализовывать алгоритмы защиты информации</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- техническими и программными средствами защиты информации;</p> <p>- навыками разработки методов защиты информации</p>	<p>ПС 06.001 D/03.6</p>	<p><b>Трудовые действия:</b> Проектирование структур данных Проектирование баз данных</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Методы и средства проектирования программного обеспечения Методы и средства проектирования баз данных</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
РПД « <u>Оценка и мониторинг НИОКР</u> » (Б1.В.ДВ.01.01) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p> <p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные компоненты системы оценки и мониторинга НИОКР;</li> <li>- виды конфликтных ситуаций между участниками оценочных процедур.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать взаимосвязи между компонентами системы оценки и мониторинга НИОКР.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выявления проблемных ситуаций, возникающих при разработке оценочных процедур.</li> </ul>		
	ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные инструменты экспертного оценивания;</li> <li>- виды моделей оценивания с участием различных заинтересованных сторон.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные инструменты экспертного оценивания, виды моделей оценивания с участием различных заинтересованных сторон.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками содержательной аргументации при обосновании решений по разрешению проблемных ситуаций, возникающих при оценке НИОКР</li> </ul>		
	ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные концепции риска, критерии принятия решений в условиях риска и неопределенности;</li> <li>- методы снижения риска НИОКР</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать мероприятия по снижению различных видов риска НИОКР</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками идентификации риска НИОКР</li> </ul>		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<b>Знать:</b> - основы проектного управления в сфере НИОКР; - содержание процессов управления проблемами исследовательских проектов <b>Уметь:</b> - формулировать проектную задачу на основе выявленной проблемы <b>Владеть:</b> - навыками выбора способов решения проектной задачи		
	ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<b>Знать:</b> - основные этапы и способы формирования концепции исследовательских проектов <b>Уметь:</b> - формулировать цель и задачи исследовательского проекта <b>Владеть:</b> - навыками обоснования актуальности и значимости ожидаемых результатов исследовательского проекта		
	ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости	<b>Знать:</b> - существующие подходы разработки плана реализации исследовательского проекта <b>Уметь:</b> - определять возможные риски реализации исследовательского проекта <b>Владеть:</b> - навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости		
	ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<b>Знать:</b> - способы мониторинга хода реализации исследовательского проекта <b>Уметь:</b> - обосновывать предложения по внесению дополнительных изменений в план реализации проекта НИОКР <b>Владеть:</b>		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
		- навыками уточнения распределения зон ответственности участников проекта НИОКР		
	ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<b>Знать:</b> - процедуры и механизмы оценки качества проекта НИОКР <b>Уметь:</b> - обосновывать выбор вариантов совершенствования инфраструктурных условий для внедрения результатов исследовательских проектов <b>Владеть:</b> - навыками формирования элементов механизма оценки исследовательских проектов		
РПД « <u>Управление проектами создания наукоемких объектов и систем</u> » (Б1.В.ДВ.01.02 )				
(наименование дисциплины/практики)		(шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> - основные компоненты системы оценки и мониторинга инновационных проектов; - виды конфликтных ситуаций между участниками оценочных процедур <b>Уметь:</b> - анализировать взаимосвязи между компонентами системы оценки и мониторинга инновационных проектов <b>Владеть:</b> - навыками выявления проблемных ситуаций, возникающих при разработке оценочных процедур		
	ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	<b>Знать:</b> - основные инструменты экспертного оценивания; - виды моделей оценивания с участием различных заинтересованных сторон <b>Уметь:</b> - использовать инструменты экспертного оценивания в сфере науки и инноваций <b>Владеть:</b> - навыками содержательной аргумента-		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выданной ТФ*
		ции при обосновании решений по разрешению проблемных ситуаций, возникающих при оценке в сфере науки и инноваций		
	ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.	<b>Знать:</b> - основные концепции риска; - критерии принятия решений в условиях риска и неопределенности; - методы снижения риска инновационных проектов <b>Уметь:</b> - выбирать мероприятия по снижению различных видов риска инновационных проектов <b>Владеть:</b> - навыками идентификации риска инновационных проектов		
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<b>Знать:</b> - основы проектного управления в сфере науки и инноваций; - содержание процессов управления проблемами исследовательских проектов <b>Уметь:</b> - формулировать проектную задачу на основе выявленной проблемы <b>Владеть:</b> - навыками выбора способов решения проектной задачи		
	ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<b>Знать:</b> - основные этапы и способы формирования концепции инновационных проектов <b>Уметь:</b> - формулировать цель и задачи проекта <b>Владеть:</b> - навыками обоснования актуальности и значимости ожидаемых результатов проекта		
	ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации	<b>Знать:</b> - существующие подходы разработки плана реализации проекта		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
	и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости	<b>Уметь:</b> - определять возможные риски реализации проекта <b>Владеть:</b> - навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости		
	ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<b>Знать:</b> - способы мониторинга хода реализации проекта <b>Уметь:</b> - обосновывать предложения по внесению дополнительных изменений в план реализации проекта <b>Владеть:</b> - навыками уточнения распределения зон ответственности участников проекта		
	ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<b>Знать:</b> - процедуры и механизмы оценки качества инновационного проекта <b>Уметь:</b> - обосновывать выбор вариантов совершенствования инфраструктурных условий для внедрения результатов проектов <b>Владеть:</b> - навыками формирования элементов механизма оценки проектов		
РПД « <u>Нечеткие модели</u> » (Б1.В.ДВ.02.01) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-1 Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ИПКС-1.2. Использует методы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей	<b>Знать:</b> - основные принципы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей <b>Уметь:</b> - применять методы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей <b>Владеть:</b>	ПС 40.011 D/01.7	<b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний  <b>Необходимые умения:</b> Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний  <b>Необходимые знания:</b> Научная проблематика соответствующей области знаний

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
		- методами системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей	<p>ПС 40.011 В/02.6</p> <p>ПС 06.001 D/03.6</p>	<p><b>Трудовые действия:</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы анализа научных данных</p> <p><b>Трудовые действия:</b> Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы и средства проектирования программного обеспечения</p>
<p>ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели, объекты, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений</p>	<p>ИПКС-2.1. Изучает методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач, и современные математические и научные пакеты программ</p>	<p><b>Знать:</b> - основные методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач; - современные математические и научные пакеты программ</p> <p><b>Уметь:</b> - применять основные методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач; - применять современные математические и научные пакеты программ</p>	<p>ПС 40.011 D/01.7</p>	<p><b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
		<b>Владеть:</b> - методами математического моделирования, предназначенными для решения исследовательских задач; - навыками работы с современными математическими и научными пакетами программ		конструкторских разработок
РПД « <u>Анализ временных рядов</u> » (Б1.В.ДВ.02.02 ) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)				
ПКС-1 Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ИПКС-1.2. Использует методы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей	<b>Знать:</b> - основные принципы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей <b>Уметь:</b> - применять методы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей <b>Владеть:</b> - методами системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей	ПС 40.011 D/01.7  ПС 40.011 V/02.6  ПС 06.001 D/03.6	<b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний  <b>Необходимые умения:</b> Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний  <b>Необходимые знания:</b> Научная проблематика соответствующей области знаний  <b>Трудовые действия:</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок  <b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  <b>Необходимые знания:</b> Методы анализа научных данных  <b>Трудовые действия:</b> Проектирование структур данных  <b>Необходимые умения:</b> Применять методы и средства проекти-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
				<p>требования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы и средства проектирования программного обеспечения</p>
<p>ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели, объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений</p>	<p>ИПКС-2.1. Изучает методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач, и современные математические и научные пакеты программ</p>	<p><b>Знать:</b> - основные методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач; - современные математические и научные пакеты программ</p> <p><b>Уметь:</b> - применять основные методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач; - применять современные математические и научные пакеты программ</p> <p><b>Владеть:</b> - методами математического моделирования, предназначенными для решения исследовательских задач; - навыками работы с современными математическими и научными пакетами программ</p>	<p>ПС 40.011 D/01.7</p>	<p><b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p>
<p>РПД « Средства разработки современного программного обеспечения » (Б1.В.ДВ.03.01 ) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</p>				
<p>ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели, объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений</p>	<p>ИПКС-2.1. Изучает методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач, и современные математические и научные пакеты программ</p>	<p><b>Знать:</b> - основные принципы процесса разработки программного обеспечения</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять выбор методов решения исследовательских задач и инструментального программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> - методами и технологиями разработки программного обеспечения</p>	<p>ПС 40.011 D/01.7</p>	<p><b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p><b>Необходимые знания:</b></p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
				Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
<p>ПКС-3 Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия</p>	<p>ИПКС-3.2. Проектирует и разрабатывает программные комплексы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> - основные подходы к интегрированию программных модулей <b>Уметь:</b> - осуществлять выбор программных и инструментальных средств для разработки и отладки программного обеспечения <b>Владеть:</b> - навыками разработки программного обеспечения</p>	<p>ПС 06.001 D/03.6</p>	<p><b>Трудовые действия:</b> Проектирование структур данных Проектирование баз данных Проектирование программных интерфейсов</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения Методы и средства проектирования программного обеспечения Методы и средства проектирования баз данных Методы и средства проектирования программных интерфейсов</p>
<p>РПД « <u>Математические методы защиты информации</u> » (Б1.В.ДВ.03.02) (наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</p>				
<p>ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели, объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов,</p>	<p>ИПКС-2.1. Изучает методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач, и современные математические и научные пакеты программ</p>	<p><b>Знать:</b> - математические методы защиты информации; - алгоритмы оценивания эффективности средств защиты информации <b>Уметь:</b> - применять математические методы защиты информации</p>	<p>ПС 40.011 D/01.7</p>	<p><b>Трудовые действия:</b> Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний</p> <p><b>Необходимые умения:</b></p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к вы- бранной ТФ*
анализа подготовки решений		<b>Владеть:</b> - навыками применения математических методов защиты информации и оценивания эффективности применения их в прикладных задачах		Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок  <b>Необходимые знания:</b> Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
ПКС-3 Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия	ИПКС-3.3. Применяет современные системы программирования для разработки наукоемкого программного обеспечения, используя актуальные методы и приемы отладки программ, современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	<b>Знать:</b> - современные алгоритмы реализации методов и способов защиты информации <b>Уметь:</b> - учитывать требования стандартов при разработке алгоритмов защиты информации <b>Владеть:</b> - методами обеспечения защищенности компьютерных систем от вредоносных программно-технических и информационных воздействий	ПС 06.001 D/03.6	<b>Трудовые действия:</b> Проектирование структур данных  <b>Необходимые умения:</b> Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов  <b>Необходимые знания:</b> Методы и средства проектирования программного обеспечения
РПД « <b>Вычислительная математика</b> » (ФТД.В.01) <i>(наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели, объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений	ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение	<b>Знать:</b> - приближенное решение линейных и трансцендентных уравнений, систем нелинейных уравнений; - решение систем алгебраических уравнений; - интерполирование функций; - численное дифференцирование; - вычисление интегралов; - вычислительные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений <b>Уметь:</b> - составлять алгоритмы с учетом специфики машинных вычислений и програм-	ПС 40.011 D/01.7	<b>Трудовые действия:</b> Формирование программ проведения исследований в новых направлениях  <b>Необходимые умения:</b> Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний  <b>Необходимые знания:</b> Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*
		мировать на языке системы инженерных и научных расчетов Matlab и в Visual C++ <b>Владеть:</b> - навыками создания программного обеспечения, обеспечивающего проведения процесса моделирования		
ПКС-4 Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	ИПКС-4.1. Изучает принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач, методы теоретических и экспериментальных исследований	<b>Знать:</b> - основные понятия о погрешности и приближенных вычислениях; - принципы выбора методов и средств изучения математической модели. <b>Уметь:</b> - разрабатывать численные алгоритмы решения прикладных задач по обработке информации и моделированию объектов различной естественнонаучной природы <b>Владеть:</b> - навыками решения формализованных физико-математических задач; - навыками использования пакетов прикладных программ в обеспечении процесса моделирования	ПС 40.011 В/02.6	<b>Трудовые действия:</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок  <b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  <b>Необходимые знания:</b> Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
<b>РПД «Стохастическое моделирование» (ФТД.В.02)</b> <i>(наименование дисциплины/практики) (шифр дисциплины/практики согласно учебного плана)</i>				
ПКС-2 Способен разрабатывать и исследовать математические модели, объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа подготовки решений	ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение	<b>Знать:</b> - основные виды стохастических дифференциальных уравнений <b>Уметь:</b> - вычислять аналитически простейшие стохастические интегралы Ито <b>Владеть:</b> - навыками моделирования стохастических систем	ПС 40.011 D/01.7	<b>Трудовые действия:</b> Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний  <b>Необходимые умения:</b> Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний  <b>Необходимые знания:</b> Научная проблематика соответствующей области знаний
ПКС-4 Способен проводить научные эксперименты,	ИПКС-4.2. Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов, процес-	<b>Знать:</b> - понятие и основные свойства стохастического интеграла Ито	ПС 40.011 В/02.6	<b>Трудовые действия:</b> проведения исследований и разработок Организация сбора и изучения научно-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*
оценивать результаты исследований	сов и систем	<p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять формулу Ито для аналитического решения простейших стохастических дифференциальных уравнений</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами численного моделирования стохастических дифференциальных уравнений</p>		<p>технической информации по теме исследований и разработок</p> <p><b>Необходимые умения:</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p><b>Необходимые знания:</b> Методы и средства планирования и организации исследований и разработок</p>

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

- Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 40.011 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок  
 Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем  
 Код и наименование трудовой функции (ТФ) – В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований  
 Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – Д Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний  
 Код и наименование трудовой функции (ТФ) – Д/01.7 Формирование новых направлений и опытно-конструкторских разработок
- Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 06.001 Программист  
 Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – Д Разработка требований и проектирование программного обеспечения  
 Код и наименование трудовой функции (ТФ) – Д/02.6 Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие  
 Код и наименование трудовой функции (ТФ) – Д/03.6 Проектирование программного обеспечения

Руководитель ОП ВО,  
 заведующий выпускающей кафедрой ПМ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Пакшин П.В.

Заведующий кафедрой ЭиГД \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Моисеева Е.Г.

Заведующий кафедрой ТМ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Глебов В.В.

\*заполняется только для ПК и ПКС

### **Раздел 3.**

#### **ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

3.1. Учебный план и календарный учебный график (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

3.2. Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

3.3. Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

3.4. Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам (представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта АПИ НГТУ).

## Практическая подготовка обучающихся по образовательной программе

Направление подготовки: 01.04.04 Прикладная математика  
(код и направление подготовки)

Направленность: Системы управления и обработки информации в инженерии  
(направленность (профиль/программа))

Тип профессиональной деятельности: научно-исследовательская  
(наименование типа профессиональной деятельности)

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка может быть организована:

- непосредственно в АПИ НГТУ, в том числе в структурном подразделении института, предназначенном для проведения практической подготовки;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Реализация компонентов образовательной программы в форме практической подготовки может осуществляться непрерывно либо путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

Практическая подготовка обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

У ОП ВО 01.04.04 «Прикладная математика» образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при реализации следующих дисциплин и практик, предусмотренных учебным планом (табл.1).

Таблица 1.

№	Дисциплина/практика: <i>Компонент ОП ВО (вид учебной деятельности)</i>	Трудоемкость реализации практической подготовки, в часах	Места организации практической подготовки
1	Дисциплина «Асимптотический анализ» <i>Практические занятия</i>	36	<b>029</b> - Кабинет самоподготовки студентов <b>210</b> - Кабинет самоподготовки студентов <b>037</b> - Кабинет самоподготовки студентов <b>324</b> - Учебная мультимедийная аудитория

№	Дисциплина/практика: Компонент ОП ВО (вид учебной деятельности)	Трудоемкость реализации практической подготовки, в часах	Места организации практической подготовки
			<b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
2	Дисциплина «Моделирование в среде LabView» <i>Лабораторные занятия</i> <i>Практические занятия</i>	36 26	<b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
3	Дисциплина «Теория управления» <i>Лабораторные занятия</i> <i>Практические занятия</i>	24 20	<b>313</b> – Лаборатория научно-образовательного центра АПИ НГТУ и ИПУ РАН <b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
4	Дисциплина «Функциональный анализ» <i>Лабораторные занятия</i> <i>Практические занятия</i>	24 20	<b>029</b> - Кабинет самоподготовки студентов <b>210</b> - Кабинет самоподготовки студентов <b>037</b> - Кабинет самоподготовки студентов <b>324</b> - Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
5	Дисциплина «Навигационные системы» <i>Лабораторные занятия</i> <i>Практические занятия</i>	28 24	<b>319</b> – Учебная лаборатория математического моделирования <b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
6	Дисциплина «Принципы построения математических моделей» <i>Лабораторные занятия</i> <i>Практические занятия</i>	24 24	<b>319</b> – Учебная лаборатория математического моделирования <b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>324</b> - Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
7	Дисциплина «Оптимальное управление динамическими системами» <i>Лабораторные занятия</i> <i>Практические занятия</i>	20 32	<b>313</b> – Лаборатория научно-образовательного центра АПИ НГТУ и ИПУ РАН <b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
8	Дисциплина «Современная теория управления» <i>Лабораторные занятия</i>	30	<b>313</b> – Лаборатория научно-образовательного центра АПИ НГТУ и ИПУ РАН

№	Дисциплина/практика: <i>Компонент ОП ВО (вид учебной деятельности)</i>	Трудоемкость реализации практической подготовки, в часах	Места организации практической подготовки
	<i>Практические занятия</i>	28	<b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
9	Дисциплина «Защита информации» <i>Практические занятия</i>	24	<b>206</b> - Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
10	Дисциплина «Нечеткие модели» <i>Лабораторные занятия</i>	16	<b>029</b> - Кабинет самоподготовки студентов <b>210</b> - Кабинет самоподготовки студентов <b>037</b> - Кабинет самоподготовки студентов <b>324</b> - Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
11	Дисциплина «Средства разработки современного программного обеспечения» <i>Лабораторные занятия Практические занятия</i>	24 26	<b>206</b> - Учебная мультимедийная аудитория <b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>324</b> - Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
12	Технологическая (проектно-технологическая) практика	108	<b>313</b> – Лаборатория научно-образовательного центра АПИ НГТУ и ИПУ РАН <b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
13	Б2.О.01(П) Научно-исследовательская работа	540	<b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
14	Б2.О.02(П) Научно-исследовательская работа	216	<b>313</b> – Лаборатория научно-образовательного центра АПИ НГТУ и ИПУ РАН <b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
15	Б2.О.03(П) Научно-производственная практика	432	<b>313</b> – Лаборатория научно-образовательного центра АПИ НГТУ и ИПУ РАН

№	Дисциплина/практика: <i>Компонент ОП ВО</i> <i>(вид учебной деятельности)</i>	Трудоемкость реализации практической подготовки, в часах	Места организации практической подготовки
			<b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
16	Преддипломная практика	216	<b>319</b> – Учебная лаборатория математического моделирования <b>320</b> – Учебная мультимедийная аудитория <b>324</b> - Учебная мультимедийная аудитория <b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов
17	Выполнение и защита ВКР	324	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» ПАО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА» АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» ОАО «РикорЭлектроникс» ООО «Теком» ООО «ЭльстерГазэлектроника» Кафедра «Прикладная математика»

Адреса помещений, подтверждающих наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования, перечислены в сведениях о материально-техническом обеспечении ОП ВО и в договорах о практической подготовке обучающихся, заключенных с профильными организациями.

Разработано:

Заведующий кафедрой «Прикладная математика» \_\_\_\_\_ Пакшин П.В.

Согласовано:

Начальник УО: \_\_\_\_\_ Мельникова О.Ю.

**Раздел 4.**  
**РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
**( ПРЕДСТАВЛЕНО В СПЕЦИАЛЬНОМ РАЗДЕЛЕ**  
**«СВЕДЕНИЯ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ»**  
**ОФИЦИАЛЬНОГО САЙТА АПИ НГТУ)**

4.1. Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

4.2. Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

**Раздел 5.**  
**СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ПО ОП ВО**

5.1. Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства для государственной итоговой аттестации.

5.2. Рецензии на ОП ВО.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»**  
**АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

---

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Глебов В.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

\_\_\_\_\_ 01.04.04 Прикладная математика

(шифр, наименование направления/специальности)

\_\_\_\_\_ Системы управления и обработки информации в инженерии

(название программы)

Квалификация- магистр

\_\_\_\_\_ (бакалавр, специалист (инженер), магистр)

Форма обучения - очная

\_\_\_\_\_ (очная, очно-заочная, заочная)

г. Арзамас  
2021 г.

## Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика

(шифр и наименование направления подготовки)

утвержденному приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 15 , учебным планом и общей концепцией образовательной программы

Системы управления и обработки информации в инженерии

(наименование образовательной программы)

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры-разработчика, протокол заседания от «\_\_\_\_\_» 20\_\_ г № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Пакшин П.В.  
Ф.И.О.

Программа ГИА одобрена на заседании УМК АПИ НГТУ,  
Протокол заседания от «\_\_\_\_\_» 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зам.директора по УР \_\_\_\_\_

(подпись)

Шурыгин А.Ю.  
Ф.И.О.

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе под номером № \_\_\_\_\_

Начальник УО \_\_\_\_\_

(подпись)

Мельникова О.Ю.  
Ф.И.О.

Заведующая отделом библиотеки \_\_\_\_\_

(подпись)

Старостина О.Н.  
Ф.И.О.

Содержание	стр.
1. Общие положения	78
2. Цели и задачи проведения ГИА	78
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы	79
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации	79
5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	79
5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	79
5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР.	83
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы	85
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение Защиты выпускной квалификационной работы	98
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации	98
Приложения	105

## 1. Общие положения

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе Системы управления и обработки информации в инженерии (направленность (профиль) образовательной программы) по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика (шифр и наименование направления подготовки)

разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 (с изменениями и дополнениями);

- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным ректором НГТУ от 09 января 2018 г. (с изменениями утвержденными приказом ректора от 23.04.2020 г. приказ № 122);

- ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности)

01.04.04 Прикладная математика,

(шифр и наименование направления подготовки)

Утвержденный приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 г. № 15;

- Положением о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России от 5 августа 2020 г. №885/390;

- Методическими рекомендациями по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные приказом Минобрнауки России от 22 января 2015 N ДЛ-1/05вн;

- Приказом министерства науки и высшего образования РФ от 26 ноября 2020 г. №1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;

- Образовательной программой высшего образования (далее ОПВО)

Системы управления и обработки информации в инженерии.

(направленность (профиль) образовательной программы)

Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

## 2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по

01.04.04 Прикладная математика,

(шифр и наименование направления подготовки)

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;

- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;

- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

### 3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится на 2 курсе в 4 семестре по итогам освоения образовательной программы.

### 4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

ГИА по образовательной программе

Системы управления и обработки информации в инженерии.

*(направленность (профиль) образовательной программы)*

проводится в форме подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, составляет 9 зачетных единиц(ЗЕ) 5 и 5/6 недель.

### 5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

#### 5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: УК-1, 2, 3, 4, 5; ОПК-1,2, 3; ПКС-1, 2, 3, 4, 5.

Таблица 1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления. ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости.

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		<p>ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p> <p>ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений.</p> <p>ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон.</p> <p>ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.</p> <p>ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.</p> <p>ИУК-4.2. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке.</p> <p>ИУК-4.3. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.</p> <p>ИУК-4.4. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискри-</p>

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		национной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе и здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания. ИУК-6.2. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. ИУК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков в течение всей жизни

Таблица 2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения.

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики	ИОПК-1.1. Изучает актуальные направления развития научных исследований в области прикладной математики, приемы и методы обобщения и критической оценки результатов научных исследований. ИОПК-1.2. Проводит критический анализ и оценку опыта и результатов научных исследований в области прикладной математики, обобщает их и формулирует собственный авторский взгляд на исследуемую предметную область. ИОПК-1.3. Использует приемы и методы организации работы по сбору и анализу научно-технической информации в области прикладной математики.
	ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Изучает виды моделей процессов и систем, современные математические приемы, методы и способы формализации объектов, процессов, явлений и способы их реализации. ИОПК-2.2. Выбирает и модифицирует математические методы моделирования объектов, процессов и систем для решения профессиональных задач. ИОПК-2.3. Применяет современные технологии математического моделирования объектов, процессов и систем в профессиональной деятельности.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также разви-	ИОПК-3.1. Изучает принципы разработки программного обеспечения для решения актуальных наукоемких задач, современные методы и технологии программирования, архитектуру и

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	вать информационно-коммуникационные технологии	<p>принципы функционирования современного программного обеспечения, особенности программного обеспечения автоматизации систем и процессов, основные современные информационно-коммуникационные технологии.</p> <p>ИОПК-3.2. Использует современные методы проектирования программного обеспечения и информационно-коммуникационные технологии для автоматизации систем и процессов, оценивает ресурсы вычислительных комплексов, необходимые для функционирования разрабатываемых программных комплексов.</p> <p>ИОПК-3.3. Применяет современные подходы к проектированию и разработке наукоемкое программного обеспечения, современные методы и технологии последовательного и параллельного программирования, навыки работы на многопроцессорных вычислительных комплексах, методики проектирования программного обеспечения для автоматизации систем и процессов, современные информационно-коммуникационные технологии.</p>

Таблица 3.Профессиональные компетенции выпускника, определяемые образовательной организацией самостоятельными индикаторы их достижения.

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
ПКС-1. Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	<p>ИПКС-1.1. Изучает основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределенности и риска.</p> <p>ИПКС-1.2. Использует методы системного анализа для управления процессами и системами, применяя методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей.</p> <p>ИПКС-1.3. Проводит научные эксперименты, применяя методы системного анализа, обработки и обобщения научно-технической информации в условиях неопределенности и риска.</p>
ПКС-2. Способен разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов, и технологии, предназначенные для проведения расчетов, анализа подготовки решений	<p>ИПКС-2.1. Изучает методы математического моделирования, предназначенные для решения исследовательских задач, и современные математические и научные пакеты программ.</p> <p>ИПКС-2.2. Разрабатывает математические модели объектов, систем, процессов, используя современное программное обеспечение.</p> <p>ИПКС-2.3. Имеет практический опыт разработки, исследования и анализа математических моделей объектов, систем и процессов с помощью современных технологий.</p>
ПКС-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение работы конкретного предприятия	<p>ИПКС-3.1. Изучает методы и средства разработки программного обеспечения, технологии и языки программирования, основные практические приемы интеграции программных модулей и компонент, включая компоненты, реализованных с помощью разных языков и технологий программирования.</p> <p>ИПКС-3.2. Проектирует и разрабатывает программные комплексы для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ИПКС-3.3. Применяет современные системы программирования для разработки наукоемкого программного обеспечения, используя акту-</p>

Код и наименование ПК(ПКС)	Код и наименование индикатора достижения ПК(ПКС)
	альные методы и приемы отладки программ, современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода.
ПКС-4. Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований	ИПКС-4.1. Изучает принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач, методы теоретических и экспериментальных исследований. ИПКС-4.2. Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов, процессов и систем. ИПКС-4.3. Анализирует и обрабатывает результаты экспериментальных исследований в рамках профессиональной деятельности.
ПКС-5. Способен управлять результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ИПКС-5.1. Разрабатывает методы проведения экспериментов и наблюдений, проводит подготовку предложений для составления программ исследований и разработок. ИПКС-5.2. Применяет методы анализа и обработки результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ИПКС-5.3. Проводит сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области профессиональной деятельности, подготовку практических рекомендаций по внедрению результатов исследований и разработок.

## 5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Объект оценки	Наименование оценочного средства
1	ВКР (пояснительная записка и презентация)	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента ВКР
2	Защита ВКР	Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОПВО

Системы управления и обработки информации в инженерии.

*(наименование образовательной программы)*

по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика

*(код и наименование направления подготовки)*

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОПВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с определенными типами (видами) деятельности: научно-исследовательский

*(указываются типы (виды) деятельности)*

1) Перечень компетенций в соответствии с типами (видами) деятельности, с указанием результатов их освоения.

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
Научно-исследовательский	ПКС-1	Способен использовать методы системного анализа для управления процессами и методики проведения анализа и оценки рисков и неопределенностей	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии
	ПКС-2	Способен использовать методы математического моделирования и современные математические и научные пакеты программ для решения исследовательских задач	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии
	ПКС-3	Способен разрабатывать программные комплексы для решения задач профессиональной деятельности применяя современные технологии и языки программирования	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии
	ПКС-4	Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования объектов, процессов и систем, анализировать и обрабатывает результаты экспериментальных исследований в рамках профессиональной деятельности	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии
	ПКС-5	Способен проводить обработку и анализ результатов экспериментов и исследований в соответствующей области профессиональной деятельности	Заключение нормоконтролера Отчет о проверке на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Отзыв рецензента о ВКР Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии

### **5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы**

Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

1. Идентификация коэффициентов девиации математических датчиков в полете.
2. Разработка клиентского приложения информационной системы для предприятия.
3. Разработка алгоритмов имитации показателей инерциальных датчиков по траекторным данным.
4. Синтез управления с итеративным обучением однозвенным манипулятором.
5. Сетевое управление с итеративным обучением группой манипуляторов на основе пассивности.
6. Разработка программной реализации алгоритмов управления полетом по заданному маршруту.
7. Алгоритм стабилизации маломаневренного беспилотного летательного аппарата.
8. Разработка цифрового фильтра выходного сигнала лазерного гироскопа.
9. Модернизация программного модуля электрического нулевого привода летательного аппарата.
10. Разработка программного обеспечения автоматизированной системы контроля.

### **Рекомендации по написанию, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы**

#### **Требования к организации и общие рекомендации по выполнению ВКР**

ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по ОП ВО.

Перечень тем ВКР доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до ГИА.

Обучающиеся выбирают темы ВКР из перечня тем, рекомендованных кафедрами. Возможна подготовка и защита ВКР по теме, предложенной обучающимся (по письменному заявлению), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Заведующий кафедрой закрепляет руководство ВКР за преподавателями кафедры, способными обеспечить высокий уровень ее выполнения.

Наряду с руководителем назначаются консультанты по отдельным разделам ВКР (по специальной и экономической части). Работа над ВКР может выполняться обучающимся на предприятии по месту прохождения практики или по месту будущей работы. В этих случаях консультант по специальной части назначается от предприятия.

По результатам выбора темы оформляется Бланк согласования темы (Приложение 1), который подписывается обучающимся, предполагаемым консультантом по специальной части, руководителем ВКР и утверждается заведующим кафедрой до выхода студентов на преддипломную практику.

Окончательное установление обучающимся тем ВКР, назначение руководителей ВКР и консультантов по подготовке указанных работ утверждаются приказом директора института до выхода обучающегося на преддипломную практику.

Задание на ВКР (Приложение 4) подписывается консультантами по разделам, руководителем ВКР, утверждается заведующим кафедрой и выдается обучающимся при выходе на преддипломную практику.

Руководитель определяет этапы работы над ВКР и сроки их выполнения, формирует график подготовки и оформления ВКР обучающегося (Приложение 5). График подписывается обучающимся, руководителем и утверждается заведующим кафедрой.

Работа над ВКР выполняется в соответствии с графиком подготовки и оформления ВКР обучающегося. В соответствии с календарным графиком работы студента руководитель проверяет ход выполнения ВКР и отмечает степень его готовности. При нарушении студентом выполнения графика руководитель сообщает заведующему кафедрой о причинах нарушения и о рекомендуемых мерах воздействия.

Оперативный контроль хода выполнения ВКР студентами кафедры осуществляется заведующим кафедрой. В случае необходимости заведующий кафедрой проводит собрания студентов и руководителей, на которых заслушиваются отчеты студентов и сообщения руководителей о ходе работы над ВКР.

### **Структура выпускной квалификационной работы**

Квалификационная работа выполняется на основе изучения литературы по специальности (учебников, учебных пособий, монографий, периодической литературы, журналов на иностранных языках, нормативной литературы и т.п.).

В квалификационной работе в соответствии с заданием должны быть детально освещены вопросы темы, включая критический анализ литературных данных и проведение самостоятельных теоретических и (или) экспериментальных исследований изучаемого вопроса или разрабатываемого объекта. В работе, кроме того, должны быть отражены вопросы экономики, безопасности и экологичности проектных решений, свойственные особенностям специальности.

Общим требованием к квалификационной работе являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключая неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов.

В период нахождения студента на последней производственной (преддипломной) практике студентам рекомендуется подготовить материалы для выполнения выпускной квалификационной работы.

Объем выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика», как правило, должен составлять 70 – 90 страниц с учетом экономической и безопасности и экологичности проектных решений – частей, но без учета приложений.

Работа должна включать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- график подготовки и оформления ВКР;
- реферат;
- аннотация;
- содержание;
- нормативные ссылки;
- перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость);
- введение;
- разделы основной части, включающие в себя обзор литературных источников по теме, описание используемых методов и (или) методик, собственные теоретические и экспериментальные исследования, описание по разработке программного обеспечения, результаты расчетов и т.п.;
- экономическая часть, состоящая из экономического обоснования принятого решения, определение экономической эффективности внедрения полученных результатов;
- безопасность и экологичность проектных решений;
- заключение;
- список литературы;

– приложения (при необходимости), в том числе текст разработанного программного приложения.

На обложку ВКР наклеивается бланк установленного образца (Приложение 2).

Индивидуальный индекс пояснительной записки формируется следующим образом:

- индекс - ВКР;
- аббревиатура учебного заведения – АПИ;
- шифр направления подготовки – 01.04.04;
- обозначение учебной группы;
- порядковый номер студента (из приказа на утверждение тем ВКР);
- год защиты ВКР.

Пример обозначения: ВКР-АПИ-01.04.04-(МА21ПМ)-01-21.

Титульный лист ВКР заполняется на официальном бланке (Приложение 3).

Задание на ВКР заполняется на официальном бланке (Приложение 4). Задание на ВКР подписывается консультантами по разделам, руководителем ВКР, утверждается заведующим кафедрой.

Руководитель определяет этапы работы над ВКР и сроки их выполнения, формирует график подготовки и оформления ВКР обучающегося (Приложение 5). Работа над ВКР выполняется в соответствии с графиком подготовки и оформления ВКР обучающегося. В соответствии с календарным графиком работы студента руководитель проверяет ход выполнения ВКР и отмечает степень его готовности. При нарушении студентом выполнения графика руководитель сообщает заведующему кафедрой о причинах нарушения и о рекомендуемых мерах воздействия.

Реферат должен содержать (Приложение 6):

- сведения об общем объеме и частей ВКР, иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ВКР, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Они приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами, в строку, через запятые, без абзацного отступа и переноса слов, без точки в конце перечня.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- методы или методологию проведения работы;
- результаты работы и их новизну;
- область применения результатов;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов ВКР;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если ВКР не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется. Оптимальный объем текста реферата — 850 печатных знаков, но не более одной страницы машинописного текста.

Аннотация – краткая характеристика ВКР (Приложение 7), в которой предельно сжато излагается содержание ВКР. Рекомендуемый объем аннотации 1 страница.

В содержании перечисляются заголовки разделов, подразделов, пунктов и подпунктов с указанием номеров страниц. Содержание включают в общее количество листов пояснительной записки.

Во введении обосновывается актуальность работы, указываются цель и задачи, теоретическая и (или) практическая значимость работы, формулируются основные вопросы, подлежащие рассмотрению.

Основная часть ВКР должна включать две-три главы, разделенные на 2-5 разделов. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследований. В конце каждого подраздела рекомендуется обобщить материал и сформулировать выводы.

Экономическая часть ВКР должно быть представлять собой технико-экономическое обоснование решаемой задачи. Экономическая часть может содержать технико-экономическое сравнение разрабатываемых вариантов с целью выбора оптимального варианта или технико-экономическое сравнение проектируемого объекта с другими объектами, принятыми для сопоставления.

В ВКР должно быть представлены вопросы, связанные с безопасностью и экологичностью проектных решений.

В заключении указываются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, возможные перспективы применения результатов на практике и дальнейшего исследования проблемы.

Список источников и литературы должен включать изученную и использованную в ВКР научную и учебную литературу, разного вида источники, в том числе электронные. Список должен свидетельствовать о степени изученности проблемы, наличии у студента навыков самостоятельной работы с информационной составляющей ВКР.

В приложения включаются связанные с выполненной ВКР материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть внесены в основную часть: таблицы, схемы, нормативные документы, инструкции, методики, диаграммы, справочные и иные материалы, разработанные в процессе выполнения работы, иллюстрации вспомогательного характера и т.д.

Окончательный вариант выполненной, полностью оформленной и подписанной обучающимся, консультантами и рецензентом ВКР, представляется руководителю ВКР. Руководитель проверяет ВКР и составляет официальный отзыв (Приложение 8).

### **Требования к оформлению ВКР**

При оформлении пояснительной записки ВКР и презентации необходимо руководствоваться требованиями по оформлению пояснительных записок к учебным проектам и курсовым работам (стандарт организации СК-СТО1-У-37.3-16-11), методическими указаниями по оформлению отчетов научно-исследовательских работ (стандарт организации СК-СТО2-Н-37.3-16-11) и государственными стандартами: ЕСКД (единая система конструкторской документации), ЕСПД (единая система программной документации), единая система стандартов автоматизированной системы управления.

Текст пояснительной записки выполняют с применением ЭВМ в тестовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman размером 12 pt через 1,5 интервала или 14 pt через 1 интервал. Текст пояснительной записки печатают по одной стороне формата А4. Рекомендуемое значение поля области текста: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее 20 мм, нижнее 25 мм, позиция табуляции 12,3 мм.

Текст пояснительной записки ВКР разделяют на разделы, подразделы и пункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами без точки, и начинаться с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы должны начинаться с нового листа. Разделы, подразделы и пункты должны иметь заголовки. Подпункты могут не иметь заголовков. Стиль оформления заголовков и подзаголовков должен быть одинаковым в пределах всего документа. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Содержание размещается на 7 странице. Номера страниц на титульном листе, задании, графике выполнения работы, реферате, аннотации не ставятся.

В пояснительной записке должны применяться термины, обозначения и определения, установленные государственными стандартами. Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в структурном элементе «Обозначения и сокращения».

При ссылках на структурную часть текста выполняемой ВКР указываются номера разделов (подразделов), графического материала, формул, таблиц, приложений, а также графы и строки таблицы данной ВКР. При ссылках следует писать: «... в соответствии с подразделом 2.3», «... в соответствии с рисунком 2», «в соответствии с таблицей 1», «в соответствии с приложением В» ит. п.

Цитаты воспроизводятся в тексте ВКР с соблюдением всех правил цитирования (соразмерная кратность цитаты, точность цитирования). Цитированная информация заключается в кавычки, указывается номер страницы источника, из которого приводится цитата.

Цифровые (графические) материалы, как правило, оформляются в виде таблиц и/или рисунков (графиков, диаграмм, иллюстраций) и имеют для каждого вида материала сквозную нумерацию по всей пояснительной записке или в пределах раздела, выполненную арабскими цифрами. Материалы в зависимости от их размера помещаются после текста, в котором впервые дается ссылка на них, или на следующей странице. Указывают вид материала (таблица или рисунок), его порядковый номер и название. Например, «Рисунок 1 – Название», «Таблица 2 – Название». Надписи таблиц и рисунков выполняются строчными буквами, выравниваются по центру для рисунков и по левому краю для таблиц. Надпись рисунка указывается после рисунка, надпись таблицы – перед таблицей.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей пояснительной записке или в пределах раздела. Во втором случае номер формулы состоит из номера раздела и, собственно, формулы, разделенных точкой (например, формула (1.7)). Номер записывается на уровне формулы справа в круглых скобках. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, в формуле (1).

Ссылки в тексте на источники и литературу обязательны и оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 (включая Интернет-источники). Список законодательных и иных нормативных правовых актов формируется по юридической силе в хронологическом порядке, список иных источников, в том числе научной и учебной литературы – в алфавитном. Нумерация сквозная от первого до последнего названия.

Приложение оформляют как продолжение пояснительной записки на последующих его листах. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Например, Приложение Б.

Нумерация страниц пояснительной записки и приложений, входящих в ее состав, должна быть сквозная.

Список литературы оформляется согласно Системе стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (ССИБИБД).

### **Порядок представления ВКР к защите**

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную или коммерческую тайну, проверяются на объем заимствования, в том числе содержательного, и выявления неправомерных заимствований, согласно «Положению о порядке проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе НГТУ», утвержденному приказом ректора от 11.12.2017 №515.

Тексты ВКР должны проверяться на объем заимствования с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

Оригинальность текста должна составлять не менее 75%.

Обучающийся предоставляет руководителю электронную версию ВКР для проверки в системе «Антиплагиат» не позднее, чем за 7 дней до намечаемой даты защиты. Если работа возвращена обучающемуся на доработку, то она должна пройти повторную проверку не позднее, чем через 2 календарных дня с момента её возврата.

Окончательный вариант выполненной, полностью оформленной и подписанной обучающимся и консультантами ВКР, представляется руководителю ВКР. Руководитель проверяет ВКР, ставит свою личную подпись на титульном листе, в штампах разделов, приложений и графической части, пишет официальный отзыв (Приложение 8). В отзыве научного руководителя может учитываться особое мнение консультантов.

Отзыв руководителя ВКР, как правило, содержит указания на:

- соответствие результатов ВКР поставленным цели и задачам;
- актуальность и значимость поставленных в работе задач;
- полноту использования фактического материала и источников;
- наиболее удачно раскрытые аспекты темы;
- степень сформированности исследовательских качеств и профессиональных компетенций выпускника;
- умение автора работать с научной, методической, справочной литературой и электронными информационными ресурсами;
- личные качества выпускника, проявившиеся в процессе работы над ВКР.
- обоснованность выводов и ценность практических рекомендаций;
- положительные стороны;
- имеющиеся недостатки (при их наличии);
- возможность или нецелесообразность представления ВКР в ГЭК.

Также в отзыве указывается оценка соответствия подготовленности автора ВКР требованиям ФГОС ВО.

Руководитель прикладывает к отзыву на ВКР отчет о результатах проверки ВКР в системе «Антиплагиат».

ВКР обучающихся по программе магистратуры подлежат обязательному рецензированию. Состав рецензентов подбирается заведующим выпускающей кафедры в соответствии с тематикой ВКР. Рецензенты не являются работниками АПИ и являются специалистами в соответствующей области деятельности. Если ВКР имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам.

Рецензент проводит анализ ВКР и предоставляет письменную рецензию на указанную работу (Приложение 9), в которой он оценивает степень соответствия ВКР заданию, дает характеристику каждого раздела, оценивает степень использования в работе новейших достижений науки и техники, качество выполнения презентации и пояснительной записки, отмечает положительные и отрицательные стороны ВКР и дает ее общую оценку.

Рецензия подписывается рецензентом с указанием фамилии, имени, отчества, ученого звания, ученой степени, места работы, должности, даты. Рецензия заверяется печатью учреждения, в котором работает рецензент.

Обучающийся должен ознакомиться с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 5 календарных дней до защиты.

Подписанная руководителем ВКР передается для проверки и подписи ответственному за нормоконтроль на кафедре.

Заведующий кафедрой не позднее, чем за 3 календарных дня до даты предполагаемой защиты, рассматривает законченную ВКР и решает вопрос о допуске ВКР к защите. При по-

ложительном решении заведующий кафедрой подписывает ВКР. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить обучающегося к защите, рассмотрение вопроса выносится на заседание кафедры с обязательным участием руководителя ВКР и обучающегося.

Протокол заседания кафедры с заключением директора института передается на утверждение ректору.

Не позднее, чем за 2 календарных дня ВКР, оформленная в соответствии с правилами ее оформления, установленными НГТУ, отзыв передается в ГЭК.

### **Защита выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР проводится с целью определения практической и теоретической подготовленности обучающихся к профессиональной деятельности, а также их умения вести публичные дискуссии.

Защита ВКР носит публичный характер и проводится по утвержденному расписанию государственных аттестационных испытаний на открытом заседании ГЭК (за исключением работ, содержащих сведения, составляющие служебную или государственную тайну) с участием не менее двух третей ее состава. В процессе защиты ВКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя ВКР и рецензией.

Председатель ГЭК или его заместитель после открытия заседания объявляет о защите ВКР, сообщает название работы, фамилии руководителя ВКР и рецензента и предоставляет слово обучающемуся.

Защита квалификационной работы происходит в форме доклада, который студент делает перед членами государственной аттестационной комиссии. Доклад должен быть кратким (до 20 минут), ясным и включать основные положения работы. Доклад целесообразно проиллюстрировать плакатами, раздаточным материалом, слайдами или презентацией.

Наиболее важными элементами презентации являются материалы, представляющие:

- цели и задачи работы;
- постановку задачи;
- модели и методы исследования;
- результаты исследования.

По окончании сообщения обучающийся отвечает на вопросы. Вопросы могут задавать как члены комиссии, так и присутствующие на защите. Затем председатель ГЭК или его заместитель зачитывает отзыв и рецензию, поступившие на данную работу. Руководителю и/или рецензенту по их желанию может быть предоставлено слово по существу вопроса, при этом отзыв может не зачитываться. Далее обучающемуся предоставляется время для ответов на замечания.

Результаты защиты обсуждаются на закрытом заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

Критериями оценки подготовки и защиты ВКР являются:

- рекомендации по практическому использованию результатов исследования;
- взаимосвязь решаемых задач;
- уровень проведения эксперимента;
- качество математической обработки результатов;
- качество оформления работы;
- обоснованность решений проблемы исследования, анализ проблемы;
- выступление по защите ВКР;
- ответы на вопросы, возникшие по поводу работы.

При этом комиссией учитывается заключение рецензента, мнение руководителя ВКР. Кроме того, комиссией могут быть приняты во внимание публикации и авторские свидетельства обучающегося, отзывы авторитетных компетентных практических работников профессиональной сферы и научных учреждений по тематике ВКР.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются публично в тот же день после оформления протоколов заседания комиссии в установленном Положением о государственной итоговой аттестации порядке.

Отметка за ВКР вносится в зачетную книжку и протокол заседания ГЭК по защите ВКР. В протоколе может быть отмечена научная и (или) практическая ценность работы, дана рекомендация к внедрению полученных результатов.

По итогам защиты ГЭК принимает решение о присуждении выпускнику квалификации «магистр» по направлению подготовки 01.04.04 – «Прикладная математика». Решение вносится в протокол заседания ГЭК.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты ВКР, не позднее следующего рабочего дня после защиты. Апелляция результатов государственных аттестационных испытаний проводится в соответствии с «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» НГТУ.

Обучающимся, не защищавшим ВКР по уважительной причине, предоставляется возможность защиты ВКР в течение следующих 6 месяцев.

Обучающийся, не защитивший ВКР в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи получением оценки «неудовлетворительно», отчисляется из АПИ НГТУ и может защищать ВКР повторно не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет. При этом ему может быть установлена иная тема ВКР.

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья защита ВКР проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья в соответствии с «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» НГТУ.

В особых условиях (например, пандемия) Государственная итоговая аттестация проводится с применением дистанционных образовательных технологий в режиме видеоконференции на платформе видео-конференции в режиме реального времени с использованием телекоммуникационных и мультимедийных технологий.

В этом случае обучающийся после согласования ВКР с консультантами, руководителем, проверки нормоконтролера и получения от руководителя ВКР, рецензента и нормоконтролера положительного заключения формирует итоговый вариант ВКР в виде двух файлов и отправляет их на почту руководителя ВКР.

Файлы формируются следующим образом:

а) Пояснительная записка, выполненная единым файлом от первого листа до последнего, включая приложения в строгой последовательности с нумерацией страниц.

Первый титульный лист должен быть отсканированный с подписью студента, остальные листы допускаются не сканированные (без подписей).

б) Презентация.

Руководитель проверяет соответствие полученных файлов с согласованным вариантом ВКР, формирует справку о проверке ВКР в системе Антиплагиат (формат pdf), пишет отзыв (формат pdf со скан подписью), отправляет справку, отзыв и рецензию для ознакомления студенту и отправляет 5 файлов нормоконтролеру: пояснительная записка, презентация, отзыв руководителя, рецензия, справка о заимствовании. Нормоконтролер проверяет соответствие окончательного варианта ВКР требованиям ГОСТ и ЕСКД и переправляет ВКР (5 файлов) заведующему кафедрой для утверждения. Заведующий кафедрой утверждает ВКР и отправляет ее секретарю ГЭК.

В обязательном порядке все студенты проходят предзащиту. Предзащита, также как и защита проводится с применением дистанционных образовательных в режиме видеоконференции на доступных платформах. Решение о допуске обучающегося к защите ВКР принимается на заседании кафедры не позднее, чем за 3 календарных дня до защиты, с учетом резуль-

татов предварительной защиты работы, результатов проверки ВКР на объем заимствования, отзыва руководителя и рецензии.

Защита (и предзащита) ВКР с применением дистанционных образовательных технологий организуется следующим образом:

1. Осуществляется идентификация студента через предъявление обучающимся членам ГЭК паспорта или иного документа, удостоверяющего личность. При этом должна быть четкая фиксация фотографии обучающегося, его фамилии, имени, отчества, даты и места рождения, органа, выдавшего документ, и даты его выдачи.

2. Обучающийся перемещает видеокамеру или ноутбук по периметру указанного помещения для проведения осмотра помещения, в котором будет проводиться защита. К помещению, в котором находится обучающийся, устанавливаются следующие требования:

- помещение должно быть со стенами и закрытой дверью;
- помещение должно располагаться вдалеке от радиопомех;
- во время защиты в помещении не должны находиться посторонние лица;
- рабочая поверхность стола, на котором установлен компьютер обучающегося, должна быть свободна от посторонних предметов;
- допускается наличие чистого листа бумаги, ручки и простого калькулятора.

3. Обучающийся выступает с докладом (до 20 минут), во время которого на экране демонстрируется презентация. По окончании доклада члены ГЭК задают обучающемуся вопросы. Затем предоставляется слово руководителю ВКР (в случае его отсутствия заслушивается текст его отзыва), зачитываются рецензия и заключительное слово обучающемуся для ответа на озвученные замечания руководителя ВКР и членов ГЭК.

4. Результаты защиты ВКР обсуждаются членами ГЭК без осуществления аудио-и видеосвязи с обучающимся. После обсуждения секретарь ГЭК фиксирует результаты в протоколах заседания ГЭК.

5. Результаты защиты объявляются председателем ГЭК (или заведующим кафедрой) в день защиты.

Требования к объему, структуре и содержанию ВКР, порядок защиты ВКР изложены в Положении о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ, утвержденным приказом ректора НГТУ от 03.07.2018 г. с изменениями, утвержденными приказом ректора от 23.04.2020 № 122.

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья защита ВКР проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Возможно проведение ГИА с применением ДОТ, которое осуществляется в случаях, предусмотренных Положением о правилах проведения государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования (программ бакалавриата, специалитета, магистратуры), утвержденным приказом ректора от 29.01.2019 № 38.

2) Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР.

Этапы выполнения ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР	Проверка ВКР консультантами и руководителем. Нормоконтроль. Проверка на заимствование. Рецензирование.	Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования Цель и задачи частично реализованы в исследовании Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям	Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в достаточной степени. Оформление ВКР В основном соответствует установленным требованиям.	Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере. Оформление ВКР Полностью соответствует установленным требованиям.
Доклад, представляемый на защите	Аргументированность Обоснованность представленных результатов. Качество презентации.	Доклад логически не выстроен. Докладчик не владеет материалом ВКР. Докладчик не уложился в установленный регламент времени.	Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада. Докладчик слабо владеет материалом ВКР. Докладчик не уложился в установленный регламент времени.	Доклад имеет достаточно грамотную логику построения. Докладчик в целом владеет материалом ВКР Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени.	Доклад имеет грамотную логику построения. Докладчик свободно владеет материалом ВКР. Докладчику уложился в установленный регламент времени.
Ответы на вопросы	Владение материалом. Общая эрудиция.	Отсутствие ответа на вопросы или ответы не по существу.	Ответы только на простые вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично-полные.	Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений.

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР и/или заведующим кафедрой), уровня подготовки и проведения доклада, аргументированность и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, которые определяют уровень знаний, умений выпускника, его потенциальные возможности, способность использовать указанные разработкой на практике в общем контексте требований ФГОСВО.

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырех балльной шкале. По итогам присуждается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3) Карта оцениваемых компетенций

Код компетенции	Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Качество математической обработки результатов	Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	Ответы на вопросы, замечания и рекомендации
УК-1								
УК-2								
УК-3								
УК-4								
УК-5								
УК-6								
ОПК-1								
ОПК-2								
ОПК-3								
ПКС-1								
ПКС-2								
ПКС-3								
ПКС-4								
ПКС-5								

4) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и Защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>ВКР</b>				
1. Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме работы.	Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью.	Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично.	Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью.
2. Методологическая Обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Рекомендации отсутствуют.	Нет рекомендаций по внедрению на производство.	Внедрение на уровне предприятия(организации).	Внедрение на уровне предприятий (организаций) региона.
3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего	Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформулированы нечетко.	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы.	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформулированы не в полном объеме.	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформулированы выводы.
4. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Апробации полученных Результатов нет.	Имеются выступления на научных мероприятиях.	Имеются выступления на научных мероприятиях. Имеются публикации, выполненные в ходе обучения.	Имеются публикации, Выполненные входе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.
5. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная(проценты и т.д.) или отсутствует.	Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии не адекватны целями задачам.	Среднее: Простейшие модели. Используемые статистические критерии соответствуют целям и задачам.	Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования, позволяющие получить доказательные выводы.

Критерии оценки подготовки и Защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
6. Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа.	Среднее: Имеются нарушения ГОСТа (не более двух).	Высокое: Имеются нарушения ГОСТа (не более одного) и имеются незначительные отклонения от ГОСТа (не более 2-х).	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа.
<b>Доклад, представляемый на защите</b>				
7. Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	- пространное изложение содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов.	- пространное изложение содержания работы; - фрагментарный доклад сочень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе.	- четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы.	- ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы.
<b>Ответы на вопросы</b>				
8. Ответы на вопросы, замечания и рекомендации	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, не умение найти нужную аналогию в выполненной работе.	Отсутствие логики, четкости, фрагментарность в ответах.	Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, т.к. неполны.	Ответы логичны, сформулированы четко и убедительно, по существу поставленного вопроса.

5) Формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР.

Этапы ВКР	Формируемые компетенции
Текст ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5
Доклад, представляемый на защите	УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-3, ПКС-3, ПКС-4
Ответы на вопросы	УК-3, УК-4, ОПК-2, ОПК-3, ПКС-3, ПКС-4

#### **5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР проходит в учебной мультимедийной аудитории 322.

Аудитория оборудована:

- персональным компьютером;
- мультимедийным проектором;
- экраном;
- веб-камерой, микрофоном и колонками при проведении защиты с применением ДОТ.

#### **6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации**

##### **а) Основная литература:**

1. Алексеев, В. А. Методы и средства криптографической защиты информации : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Методы и средства защиты компьютерной информации» / В. А. Алексеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2009. — 16 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17710.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 424 с. 30 экз.

3. Афанасьева Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента. Учебное пособие. . Рекомендовано ГОУ ВПО "Московский гос. технич. университет им. Н.Э. Баумана" - М.: КНОРУС, 2013 - 330 с. 4 шт.

4. Васильев А.С. Основы программирования в среде LabVIEW : учебное пособие / Васильев А.С., Лашманов О.Ю.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 82 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67494.html>.

5. Волков, С.И. Глобальные навигационные спутниковые системы : учебное пособие / С.И. Волков [и др.]. — Москва : Институт аэронавигации, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88416.html>.

6. Глебова О.В. Управление инновационно-инвестиционными проектами и программами: учеб.пособие. Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2016. 108 с.

7. Глебова О.В., Глебов В.В. Оценка и мониторинг НИОКР: учеб.пособие. Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2018. 203 с.

8. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Ю. В. Губарь. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101993.html> (дата обращения: 19.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

9. Емельянова Ю.П., Пакшин П.В. Главы учебного пособия. // Теория управления (дополнительные главы): Учебное пособие / Под ред. Д. А. Новикова. — М.: ЛЕНАНД, 2019. — 552 с., С. . 178–202; 368 – 399 (Гриф Федерального УМО)

10. Емельянова Ю.П., Пакшин П.В. Матричные уравнения и неравенства в задачах теории управления: учеб.пособие / Ю.П. Емельянова, П.В. Пакшин; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2020. – 125 с. (Гриф УМО РАЕ).ISBN: 978-5-502-01331-4.

11. Емельянова Ю.П., Пакшин П.В. Программирование в Scilab: учеб.пособие (лабораторный практикум) / Ю.П. Емельянова, П.В. Пакшин; Нижегород. Гос. Техн. Ун-т им Р.Е. Алексеева – Нижний Новгород, 2016. – 114 с. Гриф УМО

12. Ким, Д. П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Ким Д. П. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 328 с. - ISBN 978-5-9221-0937-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109376.html> - Режим доступа: по подписке.

13. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы / Ким Д. П. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 440 с. - ISBN 978-5-9221-0858-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108584.html> - Режим доступа: по подписке.

14. Колистратов, М. В. Проектирование функциональных устройств в программной среде LabVIEW : практикум / М. В. Колистратов, А. А. Травин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 34 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117355.html> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

15. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. - М.: Физматлит, 2009 - 572 с.

16. Коновалова, Е. Н. Философские проблемы науки и техники : учебное пособие / Е. Н. Коновалова. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 79 с. — ISBN 978-5-93026-126-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115503.html> (дата обращения: 26.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

17. Коньков, К. А. Основы операционных систем : учебник / К. А. Коньков, В. Е. Карпов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 346 с. — ISBN 978-5-4497-0889-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102031.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

18. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования : учебное пособие / Н. И. Костюкова. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 219 с. — ISBN 978-5-4497-0878-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102028.html> (дата обращения: 19.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Кузьмина, Р. П. Асимптотические методы для обыкновенных дифференциальных уравнений / Р. П. Кузьмина. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 328 с. — ISBN 978-5-4344-0677-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92103.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

20. Куренкова, Т. В. Основы алгоритмизации и объектно-ориентированного программирования : учебное пособие / Т. В. Куренкова, Г. И. Светозарова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 197 с. — ISBN 978-5-87623-466-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98879.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

21. Лазарева А.Б., Троицкий А.В., Жилина Т.Е. Использование языка программирования С++ для решения задач высшей математики: учебн. пособие (Гриф УМО по математике педвузов Волго-Вятского региона) НГТУ Н. Новгород 2012- 224 с. 230 шт.

22. Мартемьянов, Ю. Ф. Статистическое моделирование систем. Лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. Ф. Мартемьянов, Д. Ю. Муромцев, П. А. Щербинин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 82 с. — ISBN 978-5-8265-2072-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99792.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

23. Маслов И. Н. Лекции по теории нечётких множеств (учебное пособие). Допущено УМО по образованию в области Прикладной математики и управления качеством в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230400 «Прикладная математика» специальности 230401 «Прикладная математика». - Нижегород. гос.техн. ун-т. - Н. Новгород, 2008. – 143 с.

24. Матвеев, В.В. Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем [Текст] / В. В. Матвеев, В. Я. Распопов ; Под общ.ред. В.Я. Распопова. - Рекомендовано УМО по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники. - СПб. : ГНЦ РФ ОАО "Концерн ЦНИИ Электроприбор", 2009. - 280 с. - ISBN 978-5-900780-73-3 : 484-00.

25. Методы и средства инженерно-технической защиты информации : учебное пособие / В. И. Аверченков, М. Ю. Рытов, А. В. Кувыклин, Т. Р. Гайнулин. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 187 с. — ISBN 5-89838-357-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7000.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

26. Подготовка и выполнение ВКР магистрами ПМ. Методические указания по подготовке, написанию и оформлению ВКР магистрами, обучающимися по направлению подготовки 01.04.04 "Прикладная математика". Сост. А.Б. Лазарева. - Н.Новгород: НГТУ, 2018 - 72 с.

27. Минаев, Е. Н. Математическое моделирование в технической физике : учебник / Е. Н. Минаев. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2019. — 267 с. — ISBN 978-5-7433-3306-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99261.html> (дата обращения: 19.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/99261>.

28. Моделирование в Matlab/Simulink и Scilab/Scicos: учебное пособие/ Д.М. Фомин, Т.Е.Жилина; под ред. П.В. Пакшина. Нижегород. гос.техн. ун-т им. Р.Е. Алексева. – Н.. Ногород. 2011 – 288 с.

29. Николаев, Е. И. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / Е. И. Николаев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 225 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62967.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

30. Нечеткое моделирование и управление в технических системах : учебное пособие для вузов / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко, И. Ю. Кудинов, А. Ф. Пашенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-9031-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183718> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

31. Онокой Л.С. Титов В.М. Компьютерные технологии в науке и образовании. Учебное пособие. Допущено УМО - М.: ФОРУМ, 2012 - 224 с. 5 шт.

32. Пакшина Н.А. Введение в компьютерные технологии обучения: учеб.пособие / Н.А. Пакшина; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. (гриф УМО) – Нижний Новгород, 2011. – 199 с. – 70 шт.

33. Пакшина Н.А., Емельянова Ю.П. Основы построения тестов и тестирующих программ: учеб.пособие / Н.А. Пакшина, Ю.П.Емельянова; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2014. – 164 с. Гриф УМО – 40 шт.

34. Поздьяев В.В. Интеллектуальные системы: учеб.пособие. — Н. Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2008. — 71 с. 125 экз.

35. Поздьяев В.В. Эварт Т.Е. Методы вычислительной математики. Решение дифференциальных и матричных уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие // Электрон.текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2020. – 94 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91119.html>. – ЭБС «IPRbooks».

36. Правдина М.В., Трутнева А.Н. Английский язык в магистратуре (Учебно-методическое пособие с грифом Ученого совета НГТУ). – Н.Новгород: НГТУ, 2017. – 81 с.

37. Стоцкая, Т. Г. Философские проблемы науки и техники : учебно-методическое пособие / Т. Г. Стоцкая, Р. О. Исаев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 102 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111663.html> (дата обращения: 26.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

38. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2015. - 1120 с.

39. Теория управления (дополнительные главы): Учебное пособие / Под ред. Д.А. Новикова. – М.: ЛЕНАНД, 2019.

40. Технология программирования [Текст] : Учебное пособие / А. Н. Терехов. - 2-е изд.; Рекомендовано УМО. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 148 с. : ил. - (Информационные технологии от первого лица). - ISBN 978-5-94774-669-3 : 117-52.

41. Технология программирования [Текст] : Учебник / Г. С. Иванова. - 3-е изд., стер. ; Допущено УМО. - М. : КНОРУС, 2016. - 334 с. - ISBN 978-5-406-04734-7 : 500-00.

42. Толстых, Т. О. Управление проектами: учебник / Т. О. Толстых, Д. Ю. Савон. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-907226-86-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106742.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

43. Фуфаев Э.В. Фуфаева Л.И. Пакеты прикладных программ. Учебное пособие. . Рекомендовано ФГУ "ФИРО" - М.: Академия, 2014 - 352 с. 4шт.

44. Шалаумов, В. А. Асимптотические методы в анализе : учебное пособие / В. А. Шалаумов. — Кемерово: КемГУ, 2012. — 88 с. — ISBN 978-5-8353-1267-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44410>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Адамс, Д. Р. Основы работы с XHTML и CSS : учебник / Д. Р. Адамс, К. С. Флойд. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 567 с. — ISBN 978-5-4497-0907-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102037.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Алдошин, Г. Т. Теория линейных и нелинейных колебаний : учебное пособие / Г. Т. Алдошин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-

1460-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168476> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Алексеев, В. М. Оптимальное управление / Алексеев В. М. , Тихомиров В. М. , Фомин С. В. - 3-е изд. ,испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 408 с. - ISBN 978-5-9221-0589-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105897.html>) - Режим доступа : по подписке.

4. Бернар, Боннар Небесная механика и управление космическими летательными аппаратами / Боннар Бернар, Фобур Людовик, Треля Эммануэль ; перевод О. И. Яковенко ; под редакцией К. В. Холшевникова. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-4344-0618-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92084.html> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Бескид, П. П. Криптографические методы защиты информации. Часть 1. Основы криптографии : учебное пособие / П. П. Бескид, Т. М. Тагарникова. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 95 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17925.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Бескид, П. П. Криптографические методы защиты информации. Часть 2. Алгоритмы, методы и средства обеспечения конфиденциальности, подлинности и целостности информации : учебное пособие / П. П. Бескид, Т. М. Тагарникова. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 104 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17926.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Блюм П. LabVIEW: стиль программирования / Блюм П.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-4488-0104-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89869.html>

8. Введение в HTML5 : учебное пособие / К. Миллз, Б. Лоусон, П. Х. Лауке [и др.]. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 133 с. — ISBN 978-5-4497-0365-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89424.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

9. Введение в разработку приложений для ОС Android : учебное пособие / Ю. В. Березовская, О. А. Юфрякова, В. Г. Вологодина [и др.]. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 427 с. — ISBN 978-5-4497-0890-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102000.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

10. Галушкин А.И. Нейрокомпьютеры и их применение: Учебное пособие для ВУЗов. — М. : ИПРЖР, 2000. — 528 с. 2 экз.

11. Зайцев, М. Г. Объектно-ориентированный анализ и программирование : учебное пособие / М. Г. Зайцев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-3308-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91284.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Зыков, С. В. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход : учебное пособие для СПО / С. В. Зыков. — Саратов : Профобразование, 2021. — 187 с. — ISBN 978-5-4488-0995-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102188.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Джексон, Р.Г. Новейшие датчики [Текст] : Пер. с англ. / Р. Г. Джексон ; Под ред. В.В. Лучинина. - 2-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2008. - 400 с. - (Мир электроники). - ISBN 978-5-94836-168-0 : 218-44.
14. Назаров С.В. Современные операционные системы. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 367 с.
15. Пакшина Н.А. Web-квесты: опыт разработки и внедрения в учебный процесс: монография / Н.А. Пакшина; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2013. - 92 с.
16. Партыка Т.Л. Операционные системы, среды и оболочки. - М.: ФОРУМ, 2010.- 544 с.
17. Поляк Б.Т., Хлебников М.В. Рапопорт Л.Б. Математическая теория автоматического управления: учебное пособие. – М.: ЛЕНАНД, 2019. – 500 с.
18. Семакова, А. Введение в разработку приложений для смартфонов на ОС Android : учебное пособие для СПО / А. Семакова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-0994-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102187.html> (дата обращения: 20.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
19. Современные системы управления движением космических аппаратов связи, навигации и геодезии. В 2 книгах. Кн.1. Системы управления движением космических аппаратов на геостационарной орбите. Ч.2 : учебное пособие / В. А. Раевский, Н. А. Тестоедов, М. В. Лукьяненко, Е. Н. Якимов. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. — 516 с. — ISBN 978-5-86433-811-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107222.html> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
20. Суранов А. Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 536 с.
21. Технологии программирования. Компонентный подход [Текст] : Учебное пособие / В. В. Кулямин. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 463 с. : ил., табл. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-544-3 : 432-00.
22. Треногин В.А. Функциональный анализ. - М. :Физматлит, 2002. – 488с.
23. Треногин В.А. , Писаревский Б.М.; Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. - М. :Физматлит, 2002. – 240с.
24. Фомин Д.М., Жилина Т.Е. Моделирование в MATLAB/Simulink и SCILAB/Scicos учебн. пособие (Гриф УМО в области Прикладной математики и управления качеством) Н. Новгород, 2011- 288 с. 125 шт.
25. Юдович, В. И. Математические модели естественных наук : учебное пособие / В. И. Юдович. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1118-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167860> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
26. Эварт Т.Е., Троицкий А.В., Поздяев В.В. Численные методы решения инженерных задач: учебн. пособие (Гриф УМО в области Прикладной математики и управления качеством) Н. Новгород, 2014- 110 с. 140 шт.
27. Электронное пособие «Оформление научных работ на областной конкурс». Рекомендовано заседанием кафедры «Прикладная математика» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 29.04.2021 г.

### в) Литература для факультативного чтения:

1. Борискова Л.А., Глебова О.В., Гусева И.Б. Управление разработкой и внедрением нового продукта: учеб. пособие. М.: Издательство: «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016. 272 с.

2. Глебова, О. В. Методические указания и задания к лабораторным работам по дисциплине «Корпоративное управление НИОКР» / О. В. Глебова. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 23 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55522.html>). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Методические указания по оформлению курсовых работ по дисциплинам «Компьютерные технологии обучения» направления подготовки 01.03.04 и «Компьютерные технологии в науке и образовании» направлений подготовки 11.04.03 и 01.04.04 всех форм обучения/ АПИ (филиал) НГТУ; сост.: Емельянова Ю.П., Пакшина Н.А., 2015, 41 с.

4. Моисеева, Е.Г. Управление персоналом. Современные методы и технологии: учебное пособие / Е.Г. Моисеева. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 139 с. — ISBN 978-5-4487-0039-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68732.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/68732>

5. Поздьяев В.В. Лабораторные работы по курсу "Интеллектуальные системы". Часть I. Генетические алгоритмы. Методические указания для студентов специальности "Прикладная математика". Арзамас: АПИ НГТУ, 2011. — 18 с.

### г) Интернет-ресурсы, базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

2. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». [сайт].-URL: [www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/)- Режим доступа: по подписке.

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»: [сайт].-URL: <https://www.studentlibrary.ru/> - Режим доступа: по подписке

### д) Официальные документы (в последней редакции):

1. ГОСТ 7.1 Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.

2. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

3. ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления

### е) Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочные системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети института)
1.	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts</a>
2.	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html?ysclid=l2k5ake39k">https://cyberpedia.su/21x47c0.html?ysclid=l2k5ake39k</a>
3.	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

Утверждаю:

Зав. кафедрой «Прикладная математика»  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)  
«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Зав. кафедрой «Прикладная математика»  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)  
от студента группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

### Заявление

Прошу утвердить тему моей выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_  
*Фамилия, имя, отчество (полностью)*

\_\_\_\_\_  
*должность, уч. степень, уч. звание*

Консультант \_\_\_\_\_  
*Фамилия, имя, отчество (полностью)*

\_\_\_\_\_  
*место работы, должность*

Телефоны консультанта \_\_\_\_\_  
студента \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

Консультант \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

С примерными темами ВКР по направлению подготовки ознакомлен.

С темой согласен. Студентка \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

---

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

—

(фамилия, имя, отчество)

Факультет Машиностроения, приборостроения и информационных технологий

Кафедра Прикладная математика

Группа           

Дата защиты «      »            20    г.

Индекс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. Е. АЛЕКСЕЕВА»

АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)

Направление подготовки (специальность) 01.04.04 «Прикладная математика»  
(код и наименование)

Направленность (профиль) образовательной программы Системы управления и обработки  
информации в инженерии  
(наименование)

Кафедра Прикладная математика

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**магистра**  
(бакалавра, магистра, специалиста)

Студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(ФИО)

на тему \_\_\_\_\_  
(наименование темы работы)

**СТУДЕНТ:**

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**РУКОВОДИТЕЛЬ:**

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ**

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

**1. По специальной части**

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**2. По экономической части**

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**3. По безопасности и экологичности  
проектных решений**

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)

\_\_\_\_\_  
(дата)

ВКР защищена \_\_\_\_\_  
(дата)

протокол № \_\_\_\_\_  
с оценкой \_\_\_\_\_



5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей или слайдов)

---

---

---

---

6. Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов работы)

---

---

---

---

Нормоконтроль \_\_\_\_\_

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

(дата)

Студент \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

**Примечания:**

1. Это задание прилагается к законченной работе и в состав пояснительной записки предоставляется в ГЭК.

2. До начала консультаций студент должен составить и утвердить у руководителя календарный график работы на весь период выполнения ВКР (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов).

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)**

**АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

Кафедра \_\_\_\_\_ Прикладная математика \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО

« \_\_\_\_\_ » 20 г.

**ГРАФИК ПОДГОТОВКИ И ОФОРМЛЕНИЯ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Студент:  
Ф.И.О. \_\_\_\_\_  
Группа \_\_\_\_\_

Руководитель:  
Ф.И.О. \_\_\_\_\_  
Должность \_\_\_\_\_  
Ученое звание \_\_\_\_\_  
Ученая степень \_\_\_\_\_

Тема работы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

№	Этапы работы	Срок выполнения	Отметка о выполнении	
			Замечания руководителя	Подпись обучающегося
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				

Студент \_\_\_\_\_  
ФИО

Руководитель \_\_\_\_\_  
ФИО

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа - \_\_\_\_ с., \_\_\_\_ ч., \_\_\_\_ рис., \_\_\_\_ табл.,  
\_\_\_\_ источников, \_\_\_\_ прил.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Объектом разработки является

Цель работы

Задачи работы

Результаты работы и выводы

Степень внедрения и эффективность

## АННОТАЦИЯ

### к выпускной квалификационной работе

по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 Прикладная математика  
(код и наименование)

студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

По теме \_\_\_\_\_

Выпускная квалификационная работа выполнена на \_\_\_ страницах, содержит \_\_\_ рисунок,  
\_\_\_\_\_ таблицу, библиографический список из \_\_\_ источников, \_\_\_\_\_ приложение.

Цель работы: \_\_\_\_\_

Структура работы: \_\_\_\_\_

Во введении \_\_\_\_\_

В первой части \_\_\_\_\_

Во второй части \_\_\_\_\_

...

В заключении \_\_\_\_\_



**Оценка соответствия подготовленности  
автора выпускной квалификационной работы  
требованиям ФГОС ВО (ФГОС ВПО)**

Требования к профессиональной подготовке	Критерии оценивания результатов компетенций				
	*	неудов- летвори- тельно	удов- летвори- тельно	хорошо	отлично
Умеет корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность					
Устанавливает приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем)					
Умеет использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования					
Владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности					
Владеет современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач (проблем)					
Умеет рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи					
Умеет объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений.					
Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы					

\* - не оценивается (трудно оценить)

Руководитель выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (подпись)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)  
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на выпускную квалификационную работу

студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

факультета \_\_\_\_\_

по направлению подготовки (специальности) 01.04.04 «Прикладная математика»  
(код и наименование)

#### РЕЦЕНЗИЯ ДОЛЖНА ОБЯЗАТЕЛЬНО ВКЛЮЧАТЬ:

1. Заключение о степени соответствия выпускной квалификационной работы выданному заданию.
2. Характеристику выполнения каждого раздела, степени использования студентом последних достижений науки и техники и передовых методов работы.
3. Оценка качества выполнения графической части и пояснительной записки.
4. Перечень положительных качеств и основных недостатков (если последние имеют место).
5. Отзыв о работе в целом и ее общую оценку по пятибалльной системе.

---

---

---

---

---

Достоинства

---

---

---

---

---

Недостатки

---

---

---

---

---

Замечания

---

---

---

---

---

Заключение

---

---

---

---

### ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Показатели	Оценки				
		*	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
1.	Актуальность тематики работы					
2.	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи					
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов					
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин					
5.	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения					
6.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе					
7.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)					
8.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту					
9.	Обоснованность и доказательность выводов работы					
10.	Оригинальность и новизна полученных результатов					

\* - не оценивается (трудно оценить)

Рецензент \_\_\_\_\_

(должность, место работы)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Образец акта списания программ ГИА

\_\_\_\_\_ *наименование структурного подразделения*

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Акт списания программ ГИА

Акт составлен:

- 1 \_\_\_\_\_,  
*Ф.И.О., руководитель структурного подразделения*
- 2 \_\_\_\_\_,  
*Ф.И.О., должность*
- 3 \_\_\_\_\_,

№ п/п Ф.И.О. должность	Код и наименование направления подготовки	Направленность образовательной программы	Форма обучения	Год разработки программы	Составитель(и)

\_\_\_\_\_

подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
 Ф.И.О.

\_\_\_\_\_

подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
 Ф.И.О.

\_\_\_\_\_

подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
 Ф.И.О.



