

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»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика

протокол №10 от 18.12.2025 г.

Зав. кафедрой

_____ Пакшин П.В.

«18» декабря 2025

УТВЕРЖДЕН:

на заседании Ученого совета АПИ НГТУ

протокол № 9 от 25.12.2025 г.

Директор института

_____ В.В. Глебов

«25» декабря 2025 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 Функциональный анализ

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: *01.04.04 Прикладная математика*

Направленность: *Системы управления и обработки информации в инженерии*

Форма обучения: *очная, очно-заочная*

Выпускающая кафедра *Прикладная математика*

Разработчик (и): *Маслов И.Н., к.ф.–м.н., доцент, доцент*

регистрационный № *01.04.04 - 10*

Начальник учебного отдела

_____ О.Ю. Мельникова
подпись

Заведующая отделом библиотеки

_____ О.Н. Старостина
подпись

АРЗАМАС, 2026 год

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
00B4A6F7AAA383423E375F0ECF5610EF68
Владелец: Глебов Владимир Владимирович
Действителен: с 10.07.2025 до 03.10.2026

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	8
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	12
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	12
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	14
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	18
4.2. Справочно-библиографическая литература	18
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	18
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	19
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	19
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	21
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа	22
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	22
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	22
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	23
7.6. Методические указания для выполнения РГР	23
7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы	23
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	23
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ	24

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Минобрнауки России от «10» 01.2018 г. № 15.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-2	Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности
Профессиональные (ПК)	
ПК-1	Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
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	Знать: - основные виды моделей процессов и систем; - современные математические приемы, методы и способы формализации объектов, процессов, явлений и способы их реализации Уметь: - применять современные математические приемы, методы и способы формализации объектов, процессов, явлений Владеть: - методами рассмотрения моделей процессов и систем; - современными математическими приемами, методами и способами формализации объектов, процессов, явлений и способами их реализации			Выполнение практических и лабораторных заданий Контрольные вопросы при сдаче практических и лабораторных заданий Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к экзамену Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации
ПК-1 Способен проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ИПК-1.1. Изучает основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределенности и риска	Знать: - основные принципы, методы и средства управления процессами и системами в условиях неопределенности и риска Уметь: - проводить системный анализ процессов в условиях	ПС 40.011 D/01.7	Трудовые действия: Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний Необходимые умения: Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний	Выполнение практических и лабораторных заданий Контрольные вопросы при сдаче практических и	Вопросы к экзамену Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации

¹ При отсутствии данных данный столбец нужно удалить;

² При отсутствии данных данный столбец нужно удалить.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
		неопределенности и риска Владеть: - способностью проводить системный анализ процессов в условиях неопределенности и риска	ПС 40.011 В/02.6	Необходимые знания: Научная проблематика соответствующей области знаний Другие характеристики: Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач Трудовые действия: Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений Необходимые умения: Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Необходимые знания: Методы анализа научных данных Другие характеристики: Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач	лабораторных заданий Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
			ПС 06.001 D/03.6	Трудовые действия: Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач Необходимые умения: Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами		

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. Шифр и наименование профессионального стандарта:

ПС 40.011 «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

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:

Д «Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ Д/01.7 «Формирование новых направлений и опытно-конструкторских разработок»

2. Шифр и наименование профессионального стандарта:

ПС 06.001 «Программист»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

Д «Разработка требований и проектирование программного обеспечения»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ Д/03.6 «Проектирование программного обеспечения»

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.О.10 «Функциональный анализ» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» программы бакалавриата в объеме курса по специальности 01.03.04 «Прикладная математика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Функциональный анализ», необходимы при изучении следующих дисциплин: «Анализ временных рядов», «Научно-исследовательская работа» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является изучение и освоение методов и средств функционального анализа при решении инженерных задач.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного/очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		2 / 3 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144/144	144/144
1. Контактная работа:	58/26	58/26
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	52/20	52/20
лекции	8/12	8/12
лабораторные	24/-	24/-
практические	20/8	20/8
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	6/6	6/6
курсовая работа/курсовой проект		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	2/2	2/2
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа		
2. Самостоятельная работа	86/118	86/118

2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	41/91	41/91
2.2 подготовка к контролю	45/27	45/27
3. Форма контроля		экзамен

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/очно-заочной форм обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
2 / 3 семестр						
ОПК-2 ИОПК-2.1 ПК-1 ИПК-1.1	Раздел 1. Интегральные уравнения Вольтерра и Фредгольма					
	Тема 1.1. Интегральные уравнения Вольтерра.	1/1			1/2	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практической работе Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE
	Тема 1.2. Резольвента интегрального уравнения Вольтерра.	1/2			1/2	
	Тема 1.3. Решение уравнений Вольтерра 2-го рода с вырожденным ядром. Интегральные уравнения Вольтерра типа свёртки.	1/1			1/2	
	Тема 1.4. Построение функции Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений	1/2			1/1	
	Тема 1.5. Интегральные уравнения Фредгольма.	1/1			1/2	
	Тема 1.6. Построение резольвенты уравнения Фредгольма 2-го рода при помощи повторных ядер.	1/2			1/2	
	Тема 1.7. Характеристические числа и собственные функции интегрального уравнения Фредгольма для интегральных уравнений с ядрами:	1/1			1/2	

	вырожденными, симметричными, зависящими от разности аргументов.					
	Тема 1.8. Альтернатива Фредгольма.	1/2			1/2	
	Практическая работа № 1. Связь между линейными дифференциальными уравнениями и интегральными уравнениями Вольтерра.			2/1	2/4	
	Практическая работа № 2. Резольвента интегрального уравнения Вольтерра.			2/1	2/6	
	Практическая работа № 3. Построение функции Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений.			4/1	2/6	
	Практическая работа № 4. Решение уравнений Вольтерра 2-го рода с вырожденным ядром. Построение решения уравнения Вольтерра второго рода методом последовательных приближений. Интегральные уравнения Вольтерра типа свёртки.			2/1	2/6	
	Практическая работа № 5. Построение резольвенты уравнения Фредгольма 2-го рода при помощи повторных ядер. Метод определителей Фредгольма.			2/1	3/6	
	Практическая работа № 6. Интегральные уравнения Фредгольма с вырожденным ядром.			2/1	2/6	
	Практическая работа № 7. Характеристические числа и собственные функции интегрального уравнения			4/1	2/6	

	Фредгольма для однородных интегральных уравнений Фредгольма с симметричными ядрами. Неоднородные уравнения Фредгольма с симметричными ядрами.					
	Практическая работа № 8. Характеристические числа и собственные функции интегрального уравнения Фредгольма для интегральных уравнений Фредгольма с ядрами: симметричными, зависящими от разности аргументов.			2/1	2/6	
	Лабораторная работа № 1. Решение интегрального уравнения Вольтерра с помощью резольвенты.		2/-		2/6	
	Лабораторная работа № 2. Применение функции Грина для решения краевых задач.		4/-		2/6	
	Лабораторная работа № 3. Эйлеровы интегралы. Интегральное уравнение Абеля и его обобщения.		2/-		2/3	
	Лабораторная работа № 4. Решение уравнений Вольтерра 2-го рода с вырожденным ядром. Построение решения уравнения Вольтерра второго рода методом последовательных приближений. Интегральные уравнения Вольтерра типа свёртки.		2/-		2/3	
	Лабораторная работа № 5. Построение резольвенты уравнения Фредгольма 2-го рода при помощи повторных ядер. Метод определителей Фредгольма.		4/-		2/3	

	Лабораторная работа № 6. Интегральные уравнения Фредгольма с вырожденным ядром.		2/-		2/3	
	Лабораторная работа № 7. Характеристические числа и собственные функции однородных интегральных уравнений Фредгольма с симметричными ядрами. Неоднородные уравнения Фредгольма с симметричными ядрами.		4/-		2/3	
	Лабораторная работа № 8. Характеристические числа и собственные функции интегрального уравнения Фредгольма для интегральных уравнений Фредгольма с ядрами: симметричными, зависящими от разности аргументов.		4/-		2/3	
	Итого по 1 разделу	8/12	24/-	20/8	41/91	
	ИТОГО за семестр	8/12	24/-	20/8	41/91	
	ИТОГО по дисциплине	8/12	24/-	20/8	41/91	

Таблица 5 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии
Лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная литература

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

4.2 Дополнительная литература

4.2.1 Треногин В.А. Функциональный анализ. - М. : Физматлит, 2002. – 488 с.

4.2.2 Треногин В.А. , Писаревский Б.М.; Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. - М. : Физматлит, 2002. – 240 с.

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>

2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>

3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>

4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks» www.iprbookshop.ru
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/journal>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Наука» <https://www.libnauka.ru>
5. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru>

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)	7-Zip (GNU LGPL)
MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010)	GoogleChrome (Проприетарное (закрытое) бесплатное программное обеспечение)

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1.	Сайт «Интернет и Право»	https://internet-law.ru/
2.	Библиотека нормативной документации	https://files.stroyinf.ru/
3.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте АПИ НГТУ (<https://api.nntu.ru>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>

Таблица 8. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Учебная аудитория № 029	1. Рабочее место преподавателя – 1 шт. 2. Рабочее место студента – 38 шт. 3. Доска меловая – 1 шт.	-
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Учебная аудитория № 037	1. Рабочее место преподавателя-1 2. Доска меловая – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 62	-
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Аудитория № 210	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1 шт. 2. Рабочее место студента – 80 шт. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт. - экран для проектора – 1 шт. - доска меловая – 1 шт.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина,	Кабинет самоподготовки студентов № 316	1. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 5. 2. ПК с выходом на телевизор LG – 1 шт.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
дом 19, пом.№1		3. Рабочее место студента – 26.	Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины «Функциональный анализ», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Функциональный анализ» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, лабораторных и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в ФОС дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в ФОС дисциплины

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим и лабораторным занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;

качество оформления отчета по работе;

качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все разделы курса. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков владения общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанными с механическими явлениями;
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по очно-заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Учебным планом не предусмотрено.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Учебным планом не предусмотрено.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.