

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

Кафедра «Авиационные приборы и устройства»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика
протокол № 7 от 18.12.2025 г.

Зав. кафедрой

_____ А.А.Гуськов

«18» декабря 2025 год

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.02–Математическое моделирование приборов и систем
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки:

12.04.01 Приборостроение

Направленность:

Информационно-измерительная техника и технологии

Форма обучения:

очная, очно-заочная

Выпускающая кафедра

Авиационные приборы и устройства

Разработчик (и):

Улюшкин А.В., к.т.н., доцент каф.АПУ

регистрационный №

12.04.01 -02

Начальник учебного отдела

_____ О.Ю. Мельникова
подпись

Заведующая отделом библиотеки

_____ О.Н. Старостина
подпись

АРЗАМАС, 2026 год

Содержание

<u>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</u>	<u>3</u>
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</u>	<u>5</u>
<u>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</u>	<u>5</u>
<u>3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....</u>	<u>5</u>
<u>3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....</u>	<u>5</u>
<u>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</u>	<u>9</u>
<u>4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....</u>	<u>9</u>
<u>4.2. Справочно-библиографическая литература.....</u>	<u>9</u>
<u>4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....</u>	<u>9</u>
<u>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</u>	<u>9</u>
<u>5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....</u>	<u>9</u>
<u>5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....</u>	<u>10</u>
<u>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</u>	<u>10</u>
<u>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</u>	<u>12</u>
<u>7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....</u>	<u>12</u>
<u>7.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....</u>	<u>13</u>
<u>7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....</u>	<u>13</u>
<u>7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....</u>	<u>13</u>
<u>7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....</u>	<u>13</u>
<u>7.6. Методические указания для выполнения РГР.....</u>	<u>14</u>
<u>7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....</u>	<u>14</u>
<u>8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....</u>	<u>14</u>
<u>9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ.....</u>	<u>14</u>

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

Настоящая рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование приборов и систем» 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 12.04.01 Приборостроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 957.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
Универсальные (УК)	
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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	Оценочные материалы (ОМ)	
			текущего контроля	промежуточного контроля
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	И О П К - 3 . 1 - Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	Знать: Актуальную информацию и возможности современных информационных систем и технологий Уметь: Использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий Владеть: Современными информационными средствами и технологиями	Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Решение текущих контрольных работ	Вопросы к экзамену Экзамен
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И У К - 1 . 1 . Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; И У К - 1 . 4 . Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	Знать: Проблематику исследуемой области (приборы и системы), а также знать пути решения поставленной задачи Уметь: Анализировать проблемную ситуацию, выявляя её составляющие и связи между ними, а также уметь анализировать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. Владеть: Актуальной информацией для решения поставленной проблемной ситуации, а также грамотного аргументирования выбора стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Решение текущих контрольных работ	Вопросы к экзамену Экзамен

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 29.007 «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем
Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) - D7 Разработка функционального описания и технического задания на разработку микроэлектромеханической системы
Код и наименование трудовой функции (ТФ) - D/02.7 Определение набора физических блоков микроэлектромеханической системы на основе функциональной блок-схемы
2. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам».
Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) - B6 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
Код и наименование трудовой функции (ТФ) - B/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.О.02–Математическое моделирование приборов и систем 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 12.04.01 Приборостроение.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Информационные технологии в приборостроении».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Математическое моделирование приборов и систем», могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и написании магистерской.

Особенностью дисциплины является освоение принципов моделирования приборов и систем в среде *Matlab/Simulink*.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5зач. ед. или 180 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

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

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам 3 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180/180	180/180
1. Контактная работа:	86/30	86/30
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	80/24	80/24
занятия лекционного типа (Л)	8/4	8/4
практические занятия (ПЗ)	56/12	56/12
лабораторные работы (ЛР)	16/8	16/8
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6/6	6/6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	–	–
текущий контроль, консультации по дисциплине	2/2	2/2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4/4	4/4
2. Самостоятельная работа (СРС)	94/150	94/150
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	67/123	67/123
Подготовка к контролю	27/27	27/27
3. Форма контроля	Экзамен/Экзамен	Экз/Экз

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного/очно-заочного обучения

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Содержание разделов, тем, занятий	Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов		
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия			
3/4 семестр							
УК-1 ИУК-1.1 ИУК-1.4 ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 1. Краткие сведения о Matlab/Simulink						
	Тема 1.1 Краткие сведения о математическом моделировании. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний.	0,5/0,5	–	–	2/10	Общие определения и понятия. Обзор современных программных продуктов для осуществления моделирования приборов и систем	Проработка теоретического материала по курсу
	Тема 1.2Краткие сведения о Matlab	2,5/0,5	–		8/20	Работа с матрицами в Matlab. Знакомство с возможностями Matlab для решения задач автоматического управления (понятие передаточной функции, частотных и временных характеристик, оценка качества управления).	
	Тема 1.3 Simulink – пакет визуального математического моделирования	3/1		16/4	10/20	Интерфейс Simulink. Обзор возможностей Simulink для осуществления математического моделирования приборов и систем. Подготовка и запуск модели. Блоки источников и получателей сигналов. Математические блоки. Снятие в Simulink частотных и временных характеристик приборов и систем. Оптимизация отклика линейных систем. Работа с графикой (вывод результатов).	
	Практическое занятие 1 Работа с матрицами в Matlab. Знакомство с возможностями Matlab для решения задач автоматического управления (понятие передаточной функции, частотных и временных характеристик, оценка качества управления).						

	Практическое занятие 2 Интерфейс <i>Simulink</i> . Обзор возможностей <i>Simulink</i> для осуществления математического моделирования приборов и систем. Подготовка и запуск модели. Блоки источников и получателей сигналов. Математические блоки. Снятие в <i>Simulink</i> частотных и временных характеристик приборов и систем. Оптимизация отклика линейных систем. Работа с графикой (вывод результатов).			12/2			
	Лабораторное занятие 1 Выполнение индивидуального задания по построению частотных и временных характеристик по заданной передаточной функции		8/4				
	Итого по 1 разделу	6/2	8/4	28/6	20/50		

УК-1 ИУК-1.1 ИУК-1.4 ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 2. Моделированию электрических компонентов систем						
	Тема 2.1.Пакет расширения <i>SimPowerSystems</i>	1/1		—/—	-/-	Описание пакета <i>SimPowerSystems</i> и его возможностей. Состав библиотек данного раздела.	Проработка теоретического материала по курсу
	Тема 2.2. Источники электрической энергии и их применение	-/-			5/4	Источники электрической энергии и их применение	
	Тема 2.3.Основные элементы электрических цепей	-/-			6/6	Основные элементы электрических цепей	Выполнение практических задание
	Тема 2.4.Настройка и запуск модели	-/-			6/17	Настройка и запуск модели	Выполнение лабораторных работ
	Практическое занятие 3 Ознакомление с библиотекой <i>SimPowerSystems</i>			2/1 2/1 6/1			

	Лабораторное занятие 2 Моделирование работы пассивного и активного четырёхполюсников		4/4				
	Итого по 2 разделу	1/1	4/4	10/3	17/27		
УК-1 ИУК-1.1 ИУК-1.4 ОПК-3 ИОПК-3.1	Раздел 3.Разработка автономного приложения						
	Тема 3.1 GUI-интерфейс	0,5/0,5			8/20	Разработка собственного графического интерфейса. Обзор возможностей GUI-интерфейса.	Проработка теоретического материала по курсу
	Тема 3.2 Разработка автономного приложения	0,5/0,5			22/26	Разработка автономного приложения	
	Практическое занятие 4 Ознакомление с возможностями <i>Matlab</i> для создания пользовательского интерфейса			14/2 4/1			Выполнение практических задание
	Лабораторное занятие 3 Разработка собственного автономного приложения для решения индивидуальной задачи		4/-				Выполнение лабораторных работ
	Итого по разделу 3	1/1	4/-	18/3	30/46		
	ИТОГО за семестр	8/4	16/8	56/12	67/123		

Используемые активные и интерактивные технологии приведены в таблице 5

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 Информационно-коммуникационные технологии

Лабораторные работы	Технология развития критического мышления Информационно-коммуникационные технологии
---------------------	--

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Чен, К. MATLAB в математических исследованиях. [Текст] / К. Чен, Джиглин П., Ирвинг А.; пер. с англ. - М. : Мир, 2001. – 346с. - 2шт
2. Гулятьев, А.К. MATLAB 5.3. Имитационное моделирование в среде Windows. [Текст] : Практическое пособие. / А. К. Гулятьев. - СПб. : КОРОНА принт, 2001. – 400с. – 1шт
3. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Текст] : Учебное пособие / А. Р. Гайдук, Беляев В.Е., Пьявченко Т.А. - 2-е изд., испр. ; Допущено УМО АМ. - СПб. : Лань, 2011. - 464 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1255-6 : 988-68.- 19шт

4.2 Справочно-библиографическая литература

1. Вавилов В.Д. Теоретические основы микросистемных акселерометров и гироскопов [Текст] : Учебное пособие / В. Д. Вавилов. - Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники для студ. спец.200103 "Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы", 200106 "Информационно-измерительная техника и технологии". - Н.Новгород : НГТУ, 2011. - 210 с. - ISBN 978-5-93272-854-3. – 146шт
2. Улюшкин, А.В. Анализ и синтез систем автоматического управления: лабораторный практикум/ А.В. Улюшкин; гос. тех. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2019г – 111с. – 46шт

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 лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в институте на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	
MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011)	
MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010)	
ANSYS (Лиц. согл. № 618752 от 15.09.2014)	
SolidWork (Договор № U170107 от 17.01.2007)	
MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011)	

Таблица 5.1. 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	2	3
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 (МОДУЛЮ)

- 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 оснащённость образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>

Таблица 6.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

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	Компьютерный класс № 4 (кафедра АПУ)	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1 шт. 2. Рабочее место студента, оснащенное ПК с монитором – 12 шт. 3. Рабочее место студента – 10 шт. 4. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт. - экран для проектора – 1 шт. - доска маркерная – 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) Компас 3D (Лиц.согл. № 054A15 от 05.10.2015) MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Лаборатория «Основы автоматического управления и САПР» № 5 (кафедра АПУ)	1. Рабочее место преподавателя – 1 шт. 2. Рабочее место студента, оснащенное ПК с монитором – 7 шт. 3. Рабочее место студента – 12 шт. 4. Доска маркерная – 1 шт. 5. Комплект лабораторного оборудования.	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) Компас 3D (Лиц.согл. № 054A15 от 05.10.2015) ANSYS (Лиц.согл.№ 618752 от 15.09.2014) SolidWork (Договор №U170107 от 17.01.2007) MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 «Математическое моделирование приборов и систем», 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 «Математическое моделирование приборов и систем» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=268> 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 и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, 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 в третьем семестре с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в ФОС дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении

заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

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 занятиям / лабораторным работам 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

Одной из основных форм и методов оценки компетенций являются лабораторные работы. Освоение компетенций УК-1, ОПК-3 позволит подготовить студента к выполнению своих профессиональных задач.

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 заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Учебным планом не предусмотрена.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Учебным планом не предусмотрен.

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.