

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

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Дарьенков А.Б.
подпись ФИО
“ 30 ” 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.1.2 Математические методы обработки экспериментальных
данных
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки : 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020, 2021

Выпускающая кафедра ТОЭ

Кафедра-разработчик ТОЭ

Объем дисциплины 180/7

Промежуточная аттестация

Взаимодействие (ш): Гребенщиков В.И., к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.09.2017 № 959 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ
протокол от ____03.12.2020____ №____4____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ТОЭ протокол от ____05.12.2019____ №____5____

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Кралин А.А _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИНЭЛ, протокол от_17.12.2019____
№____2____

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 11.04.04-М-12

Начальник МО _____

СОДЕРЖАНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	3
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Цель освоения дисциплины:	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	8
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	12
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	12
5.2. Описание показателей и критерии успеваемости, описание шкал оценивания .	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. Учебная литература	15
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	15
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7.1. Перечень информационных справочных систем	16
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ...18	
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	18
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	19
10.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	20
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости	20
11.1.1. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса	20
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.....	20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является изучение современных методов определения параметров устройств промышленной электроники и наноэлектроники на основании экспериментальных данных.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение современных методов, предназначенных для проведения экспериментальных исследований устройств промышленной электроники;
- изучение принципов получения данных в реальном времени и их обработке с минимальными временными потерями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Математические методы обработки экспериментальных данных» включена в перечень дисциплин по выбору. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах программы бакалавриата «Математическое моделирование систем», «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Численные методы анализа», «Информационные технологии».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Научно-исследовательская работа» и «Подготовка и защита ВКР».

Рабочая программа дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	2	3	4
Энергетическая электроника, ПКС-1		X		
Электронные промышленные устройства, ПКС-1		X	X	
Компьютерные технологии в научных исследованиях, ПКС-1	X			
Философские вопросы технических наук, ПКС-1		X		
Преобразователи электрической энергии, ПКС-1	X			
Применение силовых полевых транзисторов в импульсных преобразователях энергии, ПКС-1		X		
Промышленные микропроцессорные контроллеры, ПКС-1			X	
Проектирование и технология электронной компонентной базы, ПКС-1			X	

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	2	3	4
<i>Трансформаторно-тиристорные регуляторы переменного тока, ПКС-1</i>			X	
<i>Источники питания системных блоков вычислительной техники, ПКС-1</i>			X	
<i>Методы математического моделирования преобразователей электрической энергии, ПКС-1</i>		X		
<i>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), ПКС-1</i>		X		
<i>Технологическая (проектно-конструкторская) практик, ПКС-1а</i>		X		
<i>Научно-исследовательская работа, ПКС-1</i>	X	X	X	
<i>Научно-исследовательская работа, ПКС-1</i>				X
<i>Преддипломная практика, ПКС-1</i>				X
<i>Подготовка и защита ВКР, ПКС-1</i>				X
<i>Конструирование электронных узлов с использованием САПР, ПКС-4</i>	X			
<i>Компьютерные технологии в научных исследованиях, ПКС-4</i>	X			
<i>Технологическая (проектно-конструкторская) практика, ПКС-4</i>			X	
<i>Подготовка и защита ВКР, ПКС-4</i>				X

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наимено-вание компетенции	Код и наимено-вание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-1 Способен к исследованию электронных средств и электронных систем БКУ.	ИПКС-1.3 Обрабатывает и обобщает данные, полученные в ходе исследования.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы, предназначенные для проведения экспериментальных исследований устройств промышленной электроники; их преимущества и недостатки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания для экспериментальных исследований стационарных и переходных электромагнитных процессов в устройствах промышленной электроники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и систематизации результатов экспериментальных исследований. 	Письменный опрос	Вопросы для устного собеседования
ПКС-4 Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени.	ИПКС-4.1 Использует устройства измерения в реальном времени.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы получения данных в реальном времени и их обработки с минимальными временными потерями. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать структуры обработки данных, принимающихся с различных измерительных приборов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования устройств, измерения и обработки входной и выходной информации. 	Письменный опрос	Вопросы для устного собеседования

Трудовая функция: С/01.7 Исследования и консультирование в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ.

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- осуществление теоретических и экспериментальных исследований в целях изыскания принципов и путей создания новых электронных средств и электронных систем БКУ

Трудовые умения:

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные информационные, компьютерные и сетевые технологии

Трудовые знания:

- цифровая и аналоговая электроника

Трудовая функция: С/02.7 Техническое управление разработкой и производством электронных средств и электронных систем БКУ.

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- анализ результатов моделирования и тестирования электронных средств и электронных систем БКУ

Трудовые умения:

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные информационные, компьютерные и сетевые технологии

Трудовые знания:

- языки программирования и языки поведенческого описания

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 3 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ 2
Формат изучения дисциплины		с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	91	91
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	85	85
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	51	51
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	53	53
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
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.)	53	53
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
2 семестр													
ПКС-1 ИПКС-1.3 ПКС-4 ИПКС-4.1	Раздел 1 (Статистический анализ информации)												
	Тема 1.1 (Элементы теории вероятностей.)				2			2	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта			
	Тема 1.2 (Общая схема статистического исследования.)				2			2	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта			
	Тема 1.3 (Основные числовые характеристики статистического распределения.)				4			4	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта			
	Практические занятия (Расчет числовых характеристик статистического распределения.)						9	3	подготовка к практическим занятиям [6.2.1.]				
	Самостоятельная работа по 1 разделу: реферат, эссе (тема)												
	расчёто-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа												
	Итого по 1 разделу				8	0	9	11					
ПКС-1 ИПКС-1.3 ПКС-4 ИПКС-4.1	Раздел 2 (Статистическая оценка параметров распределения)												
	Тема 2.1 (Статистическая проверка статистических гипотез.)				4			4	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта			
	Тема 2.2 (Дисперсионный анализ.)				4			4	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта			
	Самостоятельная работа по 2 разделу: реферат, эссе (тема)												
	расчёто-графическая работа (РГР)												

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	контрольная работа												
	Итого по 2 разделу	8			8								
ПКС-1 ИПКС-1.3 ПКС-4 ИПКС-4.1	Раздел 3 (Статистика связей)												
	Тема 3.1 (Корреляционный анализ.)	2			2	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Практические занятия (Методы определения параметров уравнения регрессии. Метод средних.)			8	3	подготовка к практическим занятиям [6.2.1.]							
	Тема 3.2 (Основы регрессионного анализа.)	3			3	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Практические занятия (Метод наименьших квадратов. Ошибка уравнения регрессии.)			7	3	подготовка к практическим занятиям [6.2.1.]							
	Тема 3.3 (Множественная корреляция и регрессия.)	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Самостоятельная работа по 3 разделу:												
	реферат, эссе (тема)												
	расчёто-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа												
	Итого по 3 разделу	6		15	12								
ПКС-1 ИПКС-1.3 ПКС-4 ИПКС-4.1	Раздел 4 (Планирование экспериментов)												
	Тема 4.1 (Этапы планирования экспериментов. Виды экспериментов)	2			2	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Тема 4.2 (Постановка полного факторного эксперимента.)	2			2	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Практические занятия (Расчет коэффи-			9	3	подготовка к практи-							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	циентов и анализ адекватности уравнения отклика.)					ческим занятиям [6.2.1.]							
	Тема 4.3 (Метод многофакторного планирования.)	2			2	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Самостоятельная работа по 4 разделу: реферат, эссе (тема) расчёто-графическая работа (РГР) контрольная работа												
	Итого по 4 разделу	6		9	9								
ПКС-1 ИПКС-1.3 ПКС-4 ИПКС-4.1	Раздел 5 (Математическое моделирование)												
	Тема 5.1 (Статистическое моделирование сложных систем)	1			2	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Тема 5.2 (Этапы математического моделирования и составление математических моделей в технических задачах.)	3			3	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Практические занятия (Математические модели в технических задачах.)			9	3	подготовка к практическим занятиям [6.2.1.]							
	Тема 5.3 (Математические модели отдельных элементов сложной системы и их взаимодействия.)	2			2	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Практические занятия (Имитационное моделирование.)			9	3	подготовка к практическим занятиям [6.2.1.]							
	Самостоятельная работа по 5 разделу: реферат, эссе (тема) расчёто-графическая работа (РГР) контрольная работа												
	Итого по 5 разделу	6		18	13								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	ИТОГО по дисциплине	34		51	53								

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль) находятся п.11.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе:

https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1764

5.1.2. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен), приведены в п.11.1.2.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
40<R≤50	Отлично	зачет
30<R≤40	Хорошо	
20<R≤30	Удовлетворительно	
0<R≤20	Неудовлетворительно	незачет

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 41-60% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 61-80% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 81-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-1 Способен к исследованию электронных средств и электронных систем БКУ.	ИПКС-1.3 Обрабатывает и обобщает данные, полученные в ходе исследования.	<p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное.</p> <p>Не знает современные методы, предназначенные для проведения экспериментальных исследований устройств промышленной электроники; их преимущества и недостатки. Не способен применять полученные знания для экспериментальных исследований стационарных и переходных электромагнитных процессов в устройствах промышленной электроники. Не владеет навыками анализа и систематизации результатов экспериментальных исследований.</p>	<p>Фрагментарные, поверхностные знания по дисциплине.</p> <p>Не твердо знает современные методы, предназначенные для проведения экспериментальных исследований устройств промышленной электроники; их преимущества и недостатки. Не всегда способен применять полученные знания для экспериментальных исследований стационарных и переходных электромагнитных процессов в устройствах промышленной электроники. Слабо владеет навыками анализа и систематизации результатов экспериментальных исследований.</p>	<p>Знает материал на достаточно хорошем уровне.</p> <p>Знает современные методы, предназначенные для проведения экспериментальных исследований устройств промышленной электроники; их преимущества и недостатки. Способен применять полученные знания для экспериментальных исследований стационарных и переходных электромагнитных процессов в устройствах промышленной электроники. Владеет навыками анализа и систематизации результатов экспериментальных исследований.</p>	<p>Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины.</p> <p>Свободно ориентируется в современных методах, предназначенных для проведения экспериментальных исследований устройств промышленной электроники; их преимуществах и недостатках. Способен уверенно применять полученные знания для экспериментальных исследований стационарных и переходных электромагнитных процессов в устройствах промышленной электроники. Уверенно владеет навыками анализа и систематизации результатов экспериментальных исследований.</p>

<p>ПКС-4 Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени.</p>	<p>ИПКС-4.1 Использует устройства измерения в реальном времени.</p>	<p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает принципы получения данных в реальном времени и их обработки с минимальными временными потерями. Не умеет разрабатывать структуры обработки данных, принимающихся с различных измерительных приборов. Не владеет методами проектирования устройств, измерения и обработки входной и выходной информации.</p>	<p>Фрагментарные, поверхностные знания по дисциплине. Не твердо знает принципы получения данных в реальном времени и их обработки с минимальными временными потерями. Не всегда может разрабатывать структуры обработки данных, принимающихся с различных измерительных приборов. Слабо владеет методами проектирования устройств, измерения и обработки входной и выходной информации.</p>	<p>Знает материал на достаточно хорошем уровне. Знает принципы получения данных в реальном времени и их обработки с минимальными временными потерями. Умеет разрабатывать структуры обработки данных, принимающихся с различных измерительных приборов. Владеет методами проектирования устройств, измерения и обработки входной и выходной информации.</p>	<p>Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины. Свободно ориентируется в принципах получения данных в реальном времени и их обработке с минимальными временными потерями. Уверенно умеет разрабатывать структуры обработки данных, принимающихся с различных измерительных приборов. Свободно владеет методами проектирования устройств, измерения и обработки входной и выходной информации.</p>
--	---	--	---	---	--

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза устройств, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий.
Средний уровень «4» (хорошо)	Способен логично мыслить, системно излагает материал, не допускает существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при выполнении лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий..

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

6.1.1. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики Учебное пособие М-во общ. проф. образования РФ СПб.: Лань 2008.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

6.2.1. Фаддеев М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента. Учебное пособие СПб. : Лань, 2008.

6.2.2. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б. Ю. Лемешко [и др.]. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 888 с. : ил. - (Монографии НГТУ). - Библиогр.:с.600-624. - Доп.тит.л.на англ.яз.-Прил.:с.625-838. - ISBN 978-5-7782-1590-0..

6.2.3. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика Учебник М. : Дашков и К°, 2008.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1. Опорный конспект лекций

https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1764

7. 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).

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

7.1.1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

7.1.2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

7.1.3. Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

7.1.4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

7.1.5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

7.1.6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://uisrussia.msu.ru/](http://uisrussia.msu.ru). – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

В таблице 9 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - 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	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техспектр»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 1245 Аудитория для лекционного цикла и лабораторных занятий		
2	Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none">• Проектор Accer – 1шт;• ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 8 шт..ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none">• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);• Microsoft Office (лицензия № 43178972);• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. 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 может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G.

При преподавании дисциплины «Методы математического моделирования в научных исследованиях», 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 сопровождается компьютерными презентаци-

ями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций находятся в свободном доступе на в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология 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 подробно разбираются на практических занятиях и лекциях.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

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; проявляется 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.

10.2. 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 (Таблица 4) . 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 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.

10.3. 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 рекомендованной литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 12). 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.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

1. проведение практических работ;
2. Типовые вопросы для письменного опроса;
3. Экзамен.

11.1.1. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

- 1) Статистический анализ информации
- 2) Статистическая оценка параметров распределения
- 3) Статистика связей
- 4) Планирование экспериментов
- 5) Математическое моделирование

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен):

- 1) Моделирование как основа эксперимента. Пассивный и активный эксперимент.
- 2) Планирование эксперимента.
- 3) Достоверность результатов моделирования.
- 4) Факторы, обуславливающие неопределенность функционирования систем в реальных условиях.
- 5) Пути снижения неопределенности входной информации.
- 6) Имитационное моделирование: область применения, достоинства и недостатки метода.
- 7) Моделирование систем реального времени в MATLAB SIMULINK.
- 8) Моделирование в среде реального времени Real-Time Windows.
- 9) Моделирование в среде реального времени xPC Target.