

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.э.н.

(должность, уч. степень, звание)

М.А. Ваганов



(подпись)

«24» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

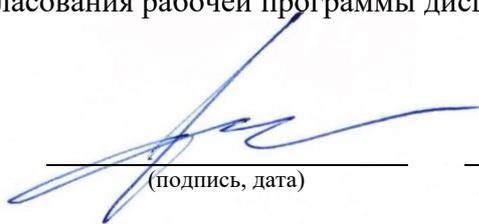
«Специфика моделирования сложных электронных устройств сбора, обработки и
отображения информации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и нанoeлектроника
Наименование направленности	Системы сбора, обработки и отображения информации
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.Г. Федченко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«20» июня 2022 г, протокол № 6/22

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

А.Р. Бестугин
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО 11.04.04(01)

доц., к.э.н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

М.А. Ваганов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

О.Л. Балышева
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Специфика моделирования сложных электронных устройств сбора, обработки и отображения информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» направленности «Системы сбора, обработки и отображения информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен осуществлять описание поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всей аналоговой части электронной системы в целом, описывающих функции и временные соотношения»

ПК-7 «Готов осуществлять публикации по результатам выполненных исследований в области разработки изделий электроники и нанoeлектроники»

ПК-8 «Способен выполнять научно-исследовательскую работу с целью сравнения результатов функционально-логического моделирования и схемотехнического моделирования изделий электроники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами, приемами и инструментальными средствами моделирования применительно к информационно-измерительным системам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине русский

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Назначением дисциплины является изучение методов, приемов и инструментальных средств моделирования применительно к информационно-измерительным системам, что соотносится с общими целями образовательной программы подготовки бакалавра, а именно – получения студентами необходимых навыков в области компьютерного моделирования информационно-измерительных систем, предоставление возможности студентам развить и демонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных технических дисциплин.

1.2 Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять описание поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всей аналоговой части электронной системы в целом, описывающих функции и временные соотношения	ПК-2.3.1 знать принципы описания поведенческих моделей аналоговых устройств; требования к оформлению технической документации ПК-2.В.1 владеть навыками использования компьютерной техники, типовых офисных программ, сети Интернет
Профессиональные компетенции	ПК-7 Готов осуществлять публикации по результатам выполненных исследований в области разработки изделий электроники и нанoeлектроники	ПК-7.В.1 владеть навыками использования компьютерной техники, типовых офисных программ, сети Интернет
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен выполнять научно-исследовательскую работу с целью сравнения результатов функционально-	ПК-8.У.1 уметь проводить тестирование цифровых устройств с целью сравнения результатов функционально-логического моделирования и схемотехнического моделирования ПК-8.В.1 владеть навыками создания набора тестов, необходимых для полной проверки

	логического моделирования и схемотехнического моделирования изделий электроники	функционирования разработанного изделия электронной техники
--	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Информатика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Математика. Математический анализ;
- Математика. Дискретная математика;
- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Статистическая теория информационно-измерительных систем;
- Методы и устройства цифровой обработки сигналов.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Введение	1				2
Раздел 2. Методология моделирования информационно-измерительных систем	4				14
Раздел 3. Метод Монте-Карло в задачах моделирования информационно-измерительных систем	4		6		18
Раздел 4. Моделирование процессов в информационно-измерительных системах	4		5		22
Раздел 5. Программные средства моделирования информационно-измерительных систем	4		6		18
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Введение Значение курса «Специфика моделирования информационно-измерительных систем» для современной инженерной деятельности. Предмет и задачи курса. Методика индивидуальных занятий и самостоятельной работы.
2	Методология моделирования информационно-измерительных систем Моделирование как метод научного исследования, призванный разрешить проблему сложности современной науки. Системный подход к задачам моделирования информационно-измерительных систем. Моделирование сложных систем. Разновидности и классификация математических моделей информационно-измерительных систем.
3	Метод Монте-Карло в задачах моделирования информационно-измерительных систем Укрупненное представление процесса моделирования информационно-измерительных систем методом Монте Карло. Принципы построения математических моделей. Использование предварительной информации в методе Монте-Карло, метод значимой выборки. Подходы к построению математических моделей: декомпозиция, компенсация связей, упрощение, контроль погрешностей, унификация средств моделирования. Эмпирические принципы моделирования, правила построения частичных и блочных математических моделей.
4	Моделирование процессов в информационно-измерительных системах Классификация моделей информационно-управляющих и мешающих процессов в информационно-измерительных системах. Моделирование случайных процессов с помощью формирующих фильтров, реализуемых

	во временной и частотной областях. Моделирование случайных потоков. Методы оценки вероятностных и спектрально-корреляционных характеристик моделируемых случайных процессов. Показатели вычислительной сложности различных моделей случайных процессов и способов оценки их характеристик
5	Программные средства моделирования информационно-измерительных систем Основные типы программ моделирования для различных уровней описания информационно-измерительных систем: системотехнического, функционального и схематехнического. Программная система MATLAB. Дополнения MATLAB, расширяющие возможности моделирования информационно-измерительных систем. Визуальные средства моделирования.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Исследование датчиков случайных чисел, применяемых в методе Монте-Карло	4	4	3
2	Оценка эмпирических законов распределения случайных данных	5	5	3
3	Косвенный метод оценки спектрально-корреляционных характеристик	4	4	4
4	Исследование моделей цифрового фурьепреобразования	4	4	5
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	74	74
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.9 С 56	Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник для академического бакалавриата / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев; С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т "ЛЭТИ". - 7-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 343 с.	10
519.87(075) П12	Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование: учебное пособие / Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский. - М.: Академия, 2008. - 236 с.	20
519.2(075) Е72	Ермаков, С.М. Статистическое моделирование: учебное пособие / С.М. Ермаков, Г.А. Михайлов. - 2-е изд., доп. - М. : Наука, 1982. - 319 с.	2
004 Д 93	Дьяконов, В.П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров / В.П. Дьяконов. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 975 с.	10
004.94 М 54	Павлов, В.С. Методы и алгоритмы компьютерного моделирования случайных процессов. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.С. Павлов. - СПб.: ГУАП, 2010. - 31 с.	86
004.4 О 75	Павлов, В.С. Основы моделирования и оценки статистических характеристик случайных процессов. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.С. Павлов. - СПб.: ГУАП, 2010. - 23 с.	86
681.5 О 75	Павлов, В.С. Основы статистического компьютерного	76

	моделирования. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.С. Павлов. - СПб.: ГУАП, 2007. - 23 с.	
621.37.39 С 71	Павлов, В.С. Специфика моделирования радиоэлектронных систем. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.С. Павлов. - СПб.: ГУАП, 2003. - 20 с.	50
004.414.23 Б95	Быков, В.В. Цифровое моделирование в статистической радиотехнике / В.В. Быков. - М.: Сов. радио, 1971. - 326 с.	26
621.37:519.2(075) Т46	Тихонов, В.И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем: Учебное пособие для вузов / В.И. Тихонов, В.Н. Харисов. - 2-е изд., испр.. - М.: Радио и связь: Горячая линия - Телеком, 2004. - 608 с.	58
621.396.967.001.6 3+681.3 М 74	Моделирование в радиолокации / А.И. Леонов, В.Н. Васенев, Ю.И. Гайдуков и др. Под ред. А.И. Леонова. - М.: Сов. радио, 1979. - 264 с.	10
621.396.26(075) 621.372.54.037.37 2 (075) Г 63	Цифровая обработка сигналов. Справочник / Л.М. Гольденберг, Б.Д. Матюшкин, М. Н. Поляк. - М.: Радио и связь, 1990. - 256 с.	11
004.94(075) С86	Строгалев, В.П. Имитационное моделирование: учебное пособие / В.П. Строгалев, И.О. Толкачева. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 280 с.	6

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://exponenta.ru/	Образовательный портал

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	1406 Г
2	Специализированная лаборатория	13-07

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	вопросы к зачету.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Общие понятия о моделировании как методе научного исследования	ПК-2.3.1
2	Системный подход к задачам моделирования информационно-измерительных систем	ПК-2.3.1
3	Понятие о моделировании сложных систем	ПК-7.В.1
4	Классификация математических моделей информационно-измерительных систем	ПК-8.У.1
5	Роль метода Монте-Карло в задачах моделирования информационно-измерительных систем	ПК-8.В.1
6	Укрупненное представление процесса моделирования систем методом Монте-Карло	ПК-7.В.1
7	Использование предварительной информации в методе Монте Карло, метод значимой выборки	ПК-2.В.1
8	Подходы к построению математических моделей	ПК-2.В.1
9	Эмпирические принципы моделирования	ПК-2.В.1
10	Правила построения частичных и блочных математических моделей	ПК-7.В.1
11	Модели информационно-управляющих и мешающих процессов в информационно-измерительных системах	ПК-7.В.1
12	Моделирование случайных процессов методом формирующего фильтра	ПК-2.В.1
13	Моделирование случайных процессов на основе спектрального разложения	ПК-2.В.1
14	Моделирование случайных потоков	ПК-8.У.1
15	Методы оценки вероятностных характеристик моделируемых случайных процессов	ПК-7.В.1
16	Методы оценки корреляционных характеристик моделируемых случайных процессов	ПК-8.В.1
17	Косвенный метод оценки корреляционных характеристик моделируемых случайных процессов	ПК-8.В.1
18	Показатели вычислительной сложности различных моделей случайных процессов	ПК-8.У.1

19	Показатели вычислительной сложности различных методов оценки вероятностных характеристик случайных процессов	ПК-7.В.1
20	Программы компьютерного моделирования для различных уровней описания информационно-измерительных систем	ПК-2.В.1
21	Дополнения MATLAB, упрощающие моделирование информационно-измерительных систем	ПК-8.У.1
22	Визуальные средства моделирования информационно-измерительных систем	ПК-2.В.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области методов, приемов и инструментальных средств моделирования применительно к информационно-измерительным системам, что соотносится с общими целями образовательной программы подготовки бакалавра, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных технических дисциплин.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших

достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой