

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 17.06.2026 08:26:42  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС №5

# УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

## Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план b130302-Энерг-24-1.plx  
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА  
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 0  
самостоятельная работа 108

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., Доцент, Рыжаков Виталий Владимирович*

Рабочая программа дисциплины

**Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11 июня 2026 г., протокол УМС №5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Рыжаков Виталий Владимирович

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью учебной практики является получение первичных профессиональных умений и навыков математического моделирования объектов профессиональной деятельности
1.2	Задачи:
1.3	- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе теоретического обучения;
1.4	- овладение учебными, специфическими, профессионально-практическими умениями, производственными навыками и передовыми методами труда;
1.5	- овладение нормами профессии в операционной сфере: ознакомление и усвоение методологии и технологии решения профессиональных задач;
1.6	- ознакомление с инновационной деятельностью предприятий и учреждений (баз практики)

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б2.В.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Инженерная математика
2.1.3	Введение в профессиональную деятельность
2.1.4	Информатика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств
2.2.2	Учебная практика, ознакомительная практика
2.2.3	Электромагнитные поля и волны

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</b>	
<b>УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</b>	
<b>УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</b>	
<b>ПК-4.16: Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ</b>	
<b>ПК-5.3: Разрабатывает технические условия и технические задания на выполнение работ по проектированию, реконструкции и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</b>	
<b>ПК-5.4: Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, содержание сферы профессиональной деятельности</b>	
<b>ПК-5.10: Разрабатывает конструкторскую документацию на различных стадиях проектирования, включая подготовку электронного и бумажного экземпляров текстовой и графической частей проектной документации электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства</b>	
<b>ПК-7.1: Способен использовать цифровые технологии и инструменты работы с информацией с целью удовлетворения личных, образовательных и профессиональных потребностей</b>	
<b>ПК-7.2: Способен ставить задачи и разрабатывать алгоритмы решения с использованием инструментов программирования</b>	
<b>ПК-7.3: Способен использовать математические методы и модели для решения профессиональных задач и разработки новых подходов</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	характеристики моделей объектов профессиональной деятельности;
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	определять для моделирования объект профессиональной деятельности;
3.2.2	составлять математическую модель объекта профессиональной деятельности для статического и динамического режимов работы;
3.2.3	составлять математическую модель вычисления спектральных характеристик детерминированного сигнала;
3.2.4	составлять математическую модель вычисления спектральных характеристик стохастического сигнала;

3.2.5	составлять математическую модель расчета статического и динамического режимов работы объекта профессиональной деятельности, вычисления спектральных характеристик детерминированного и случайного сигнала с применением аппарата численных методов;
3.2.6	составлять программу расчета статического и динамического режимов работы объекта профессиональной деятельности, вычисления спектральных характеристик детерминированного и случайного сигнала с применением аппарата численных методов в специализированной информационной среде математического моделирования
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками исследования спектральных характеристик детерминированных и стохастических сигналов математической модели статического режима работы объекта профессиональной деятельности;
3.3.2	навыками исследования спектральных характеристик детерминированных и стохастических сигналов математической модели динамического режима работы объекта профессиональной деятельности.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>					
1.1	Подготовительный этап: Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка. /Ср/	2	2			
	<b>Раздел 2.</b>					
2.1	Техническое описание объектов профессиональной деятельности /Ср/	2	25	ПК-4.16 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3.</b>					
3.1	Математическое моделирование объектов профессиональной деятельности /Ср/	2	54	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 4.</b>					
4.1	Исследование характеристик математических моделей объектов профессиональной деятельности /Ср/	2	27	ПК-7.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 5.</b>					
5.1	Защита отчетов /Зачёт/	2	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-4.16 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

##### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 6.1. Рекомендуемая литература

###### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------	-------------------	----------

Л1.1	Тарасик В.П.	Математическое моделирование технических систем: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр "ИНФРА-М", 2020, электронный ресурс	1
Л1.2	Гателюк О. В., Исмаилов Ш. К., Манюкова Н. В.	Численные методы: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2023, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Плохотников К.Э.	Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB: учебное пособие	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2017, электронный ресурс	1
Л2.2	Градов В.М., Овечкин Г.В., Овечкин П.В., Рудаков И.В.	Компьютерное моделирование: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2023, электронный ресурс	1
Л2.3	Безруков А. И., Алексенцева О.Н.	Математическое и имитационное моделирование: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Яремчук С. В.	Организация проведения экспериментальных исследований: Учебно-методическое пособие	Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2011, электронный ресурс	1
Л3.2	Стефанова Н. Л., Кочуренко Н. В., Снегурова В. И., Харитоновна О. В.	Основы математической обработки информации: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2023, электронный ресурс	1

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Российская государственная библиотека <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
Э3	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Word, MatLab, MathCad
---------	---------------------------------

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал Гарант, Справочно-правовая система "Консультант"
---------	--

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитории, оборудованные компьютерами с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду
-----	---

Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

1. Место проведения практики:

– кафедра радиоэлектроники и электроэнергетики

2. Способ проведения практики:

– стационарная, выездная

3. Форма проведения практики:

– непрерывно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени

4. Особенности прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

- прохождение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе ОПОП ВО, адаптированных при необходимости для обучения указанных лиц;

- виды деятельности обязательные для выполнения практики корректируются с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц;

- прохождение практики лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, в отдельных группах, индивидуально.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающегося по учебной практике, практике по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

Код, направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетические системы и сети
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Радиоэлектроники и электроэнергетики
Выпускающая кафедра	Радиоэлектроники и электроэнергетики

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения программы практики**

Образовательные результаты по практике

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по практике	Триггеры индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способен проводить исследования в области технологического маркетинга в отношении объектов профессиональной деятельности	ПК-4.16. Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ	РД.1. Составляет техническое описание объекта профессиональной деятельности	РМ.1.1. Определяет для моделирования объект профессиональной деятельности
ПК-5. Способен разрабатывать и подготавливать к выпуску проектную документацию, создавать информационную модель электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-5.3. Разрабатывает технические условия и технические задания на выполнение работ по проектированию, реконструкции и ремонту оборудования подстанций электрических сетей		РМ.1.2. Определяет характеристики модели объекта профессиональной деятельности
	ПК-5.4. Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, содержание сферы профессиональной деятельности		
	ПК-5.10. Разрабатывает конструкторскую документацию на различных стадиях проектирования, включая подготовку электронного и бумажного экземпляров текстовой и графической частей проектной документации электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства		
УК.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	РД.2. Разрабатывает математическую модель объекта профессиональной деятельности	РМ.2.1. Составляет математическую модель объекта профессиональной деятельности для статического и динамического режимов работы
	УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию,		РМ.2.2. Составляет математическую модель

	требуемую для решения поставленной задачи		вычисления спектральных характеристик детерминированного сигнала
	УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов		РМ.2.3. Составляет математическую модель вычисления спектральных характеристик стохастического сигнала
ПК-7. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ПК-7.2. Способен ставить задачи и разрабатывать алгоритмы решения с использованием инструментов программирования.		РМ.2.4. Составляет математическую модель расчета статического и динамического режима работы объекта профессиональной деятельности, вычисления спектральных характеристик детерминированного и случайного сигнала с применением аппарата численных методов
	ПК-7.3. Способен использовать математические методы и модели для решения профессиональных задач и разработки новых подходов.		РМ.2.5. Составляет программу расчета статического и динамического режима работы объекта профессиональной деятельности, вычисления спектральных характеристик детерминированного и случайного сигнала с применением аппарата численных методов в специализированной информационной среде математического моделирования
ПК-7. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ПК-7.1. Способен использовать цифровые технологии и инструменты работы с информацией с целью удовлетворения личных, образовательных и профессиональных потребностей	РД.3. Исследует характеристики математической модели объекта профессиональной деятельности	РМ.3.1. Исследует спектральные характеристики детерминированных и стохастических сигналов математической модели статического режима работы объекта профессиональной деятельности
			РМ.3.2. Исследует спектральные характеристики детерминированных и стохастических сигналов

			математической модели динамического режима работы объекта профессиональной деятельности
--	--	--	---

Оценка результатов освоения практики осуществляется с применением следующих видов и форм оценочных мероприятий: Отчет по учебной практике.

Для оценки результатов освоения разделов дисциплины может быть предусмотрено несколько форм оценочных мероприятий.

#### 1. Техническое описание объектов профессиональной деятельности.

Раздел дисциплины	Результаты освоения разделов дисциплины		
	Дидактические единицы разделов дисциплины	Триггер индикатора достижения компетенции	Оценочные мероприятия текущего контроля
1.1. Техническое описание объектов профессиональной деятельности	ДЕ.1.1. Технический объект. Технология. Потребность или функция технического объекта. Техническая функция. Функциональная структура. Физический принцип действия. Техническое решение. Критерии технических объектов. Схемы технических объектов. Элементы, устройства и оборудование технических объектов. Характеристика и виды технических решений.	РМ.1.1. Определяет для моделирования объект профессиональной деятельности	ОМ.1.1. Задание 1. Объект моделирования .
		РМ.1.2. Определяет характеристики модели объекта профессиональной деятельности	ОМ.1.2. Задание 2. Характеристик и объекта моделирования .

#### 2. Математическое моделирование объектов профессиональной деятельности.

Раздел дисциплины	Результаты освоения разделов дисциплины		
	Дидактические единицы разделов дисциплины	Триггер индикатора достижения компетенции	Оценочные мероприятия текущего контроля
2.1. Математические методы моделирования	ДЕ.2.1. Модель. Объект моделирования. Аспект моделирования. Математическая модель.	РМ.2.1. Составляет математическую модель объекта профессиональной деятельности для статического и динамического режимов работы	ОМ.2.1. Задание 3. Математическая модель для статического и динамического режимов работы
		РМ.2.2. Составляет математическую модель вычисления спектральных характеристик детерминированного сигнала	ОМ.2.2. Задание 4. Характеристик и детерминированной функции
		РМ.2.3. Составляет математическую модель вычисления спектральных характеристик стохастического сигнала	ОМ.2.3. Задание 5. Характеристик и стохастической функции
		РМ.2.4. Составляет математическую модель расчета	ОМ.2.4. Задание 6. Численная

		статического и динамического режима работы объекта профессиональной деятельности, вычисления спектральных характеристик детерминированного и случайного сигнала с применением аппарата численных методов	модель объекта профессиональной деятельности
2.2. Численные методы моделирования	ДЕ.2.2. Источники погрешностей численных методов. Численные методы решения алгебраических уравнений. Численные методы решения систем уравнений. Интерполирование функций. Среднеквадратическое приближение. Численное интегрирование.	РМ.2.5. Составляет программу расчета статического и динамического режима работы объекта профессиональной деятельности, вычисления спектральных характеристик детерминированного и случайного сигнала с применением аппарата численных методов в специализированной информационной среде математического моделирования	ОМ.2.5. Задание 7. Компьютерная модель объекта профессиональной деятельности

### 3. Исследование характеристик математических моделей объектов профессиональной деятельности.

Раздел дисциплины	Результаты освоения разделов дисциплины		
	Дидактические единицы разделов дисциплины	Триггер индикатора достижения компетенции	Оценочные мероприятия текущего контроля
3.1. Исследование характеристик математических моделей объектов профессиональной деятельности	ДЕ.3.1. Метрология и ее разделы. Физические величины. Единицы физических величин. Измерения физических величин. Функциональные ряды.	РМ.3.1. Исследует спектральные характеристики детерминированных и стохастических сигналов математической модели статического режима работы объекта профессиональной деятельности	ОМ.3.1. Задание 8. Исследование статической модели
		РМ.3.2. Исследует спектральные характеристики детерминированных и стохастических сигналов математической модели динамического режима работы объекта профессиональной деятельности	ОМ.3.2. Задание 9. Исследование динамической модели

Оценочные средства по дисциплине представлены контрольными заданиями соответствующих оценочных мероприятий, реализуемых в соответствующих формах. Оценочные средства размещены в электронной образовательной среде Сургутского государственного университета [moodle.surgu.ru](http://moodle.surgu.ru).

**Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине**

№ недели года	Учебная работа	Объем работы, час.	Контрольные вопросы и задания	Содержание (план) работы	Оценочные мероприятия
14	1.1. Техническое описание объектов профессиональной деятельности	25	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите понятие технического объекта.</li> <li>2. Определите понятие технологии.</li> <li>3. Определите понятие потребности</li> <li>4. Определите понятие функции технического объекта.</li> <li>5. Определите понятие технической функции.</li> <li>6. Определите понятие функциональной структуры.</li> <li>7. Определите понятие физического принципа действия.</li> <li>8. Определите понятие технического решения.</li> <li>9. Опишите основные параметры окружающей среды технических объектов.</li> <li>10. Опишите основные показатели качества технических объектов.</li> <li>11. Опишите основные законы и закономерности, которым подчиняются объекты профессиональной деятельности.</li> <li>12. Опишите функциональные критерии развития технических объектов.</li> <li>13. Опишите технологические критерии развития технических объектов.</li> <li>14. Опишите экономические критерии развития технических объектов.</li> <li>15. Опишите антропологические критерии развития технических объектов.</li> <li>16. Опишите понятие конструктивной эволюции технических объектов.</li> <li>17. Опишите основные законы строения и развития технических объектов.</li> <li>18. Опишите эстетические требования к техническим объектам.</li> <li>19. Опишите типы и назначение схем технических объектов.</li> <li>20. Опишите понятия элемента, устройства и оборудования технических объектов.</li> </ol>	Определение и описание объекта моделирования.	<p>ОМ.1.1. Задание 1. Объект моделирования.</p> <hr/> <p>ОМ.1.2. Задание 2. Характеристики объекта моделирования.</p>

14	2.1. Математические методы моделирования	27	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое моделирование?</li> <li>2. Что такое модель?</li> <li>3. Какими свойствами должна обладать модель?</li> <li>4. Что такое теория моделирования?</li> <li>5. Для каких целей используют модели?</li> <li>6. Что такое полунатурное моделирование? Какие достоинства и недостатки?</li> <li>7. Что такое физическое моделирование? Какие достоинства и недостатки?</li> <li>8. Что такое модели прямой аналогии? Какие достоинства и недостатки?</li> <li>9. Что такое методы не прямой аналогии? Какие достоинства и недостатки?</li> <li>10. На каких условиях основано математическое моделирование?</li> <li>11. Что такое аналитические модели?</li> <li>12. Что такое структурная модель?</li> <li>13. Что такое алгоритмические модели?</li> <li>14. Сколько иерархических уровней при моделировании можно выделить?</li> <li>15. Как описываются типичные математические модели на каждом уровне?</li> <li>16. Что такое классический подход к математическому моделированию?</li> <li>17. Что такое кибернетическое моделирование?</li> <li>18. Что такое идентификация?</li> <li>19. Что характерно для аналитического моделирования?</li> <li>20. Что понимают под имитационным моделированием?</li> <li>21. Какие свойства характеризуют математические модели?</li> <li>22. Как решается проблема соответствия модели оригиналу?</li> <li>23. Какими факторами определяется экономичность модели?</li> <li>24. Что такое устойчивость модели?</li> <li>25. Как определяется чувствительность модели?</li> </ol>	Разработка математической модели	<p>ОМ.2.1. Задание 3. Математическая модель для статического и динамического режимов работы</p> <p>ОМ.2.2. Задание 4. Характеристики детерминированной функции</p> <p>ОМ.2.3. Задание 5. Характеристики стохастической функции</p> <p>ОМ.2.4. Задание 6. Численная модель объекта профессиональной деятельности</p>
15	2.2. Численные методы моделирования	27	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое точное и приближенное значение числовой величины, абсолютная и относительная погрешность, множество принадлежности точного значения, оценка абсолютной и относительной погрешности, предельная абсолютная погрешность, предельная относительная погрешность. Какое соответствие между множеством оценок абсолютной и относительной</li> </ol>	Реализация математической модели в программе математического моделирования	ОМ.2.5. Задание 7. Компьютерная модель объекта профессиональной деятельности

		<p>погрешности можно установить?</p> <p>2. Что такое границы значений числовых величин, точные границы? Что такое значащие цифры, верные цифры. Как связано количество верных цифр с абсолютной и относительной погрешностью? Что такое погрешность округления и округленного приближенного значения? Как они связаны? Сформулируйте и обоснуйте первое правило верных знаков.</p> <p>3. Докажите линейные оценки погрешностей для суммы, разности, произведения, частного и функции одной переменной.</p> <p>29. Как вычисляется предельная абсолютная погрешность функций одной и многих переменных? Запишите и обоснуйте линейную оценку погрешности приближенного значения функции нескольких переменных.</p> <p>4. В чем смысл метода границ? Докажите формулы для определения границ результатов элементарных операций (суммы, разности, произведения, частного и функции одной переменной). Что делать в случае невыполнения условий применимости этих формул? Приведите примеры.</p> <p>5. Опишите обобщенный метод границ. Приведите пример.</p> <p>6. Сформулируйте и обоснуйте второе, третье и четвертое правила верных знаков.</p> <p>7. Как ставится задача приближенного решения уравнения? Как конкретизируется метод последовательных приближений для решения этой задачи? Что означает отделение корня уравнения и как оно производится?</p> <p>8. Как строится последовательность приближений в методе половинного деления? В чем его геометрический смысл? Сформулируйте и обоснуйте условия применимости и условия окончания итераций метода половинного деления. Запишите алгоритм половинного деления.</p> <p>9. Как преобразуется решаемое уравнение к виду, удобному для применения метода простой итерации? Как строится последовательность приближений в методе простой итерации? Сформулируйте и обоснуйте условия применимости и условия окончания итераций для метода простой итерации. В чем состоит</p>		
--	--	---	--	--

		<p>геометрический смысл метода простой итерации?</p> <p>10. Как строится последовательность приближений в методе касательных? Сформулируйте и обоснуйте условия применимости и условия окончания итераций для метода касательных. В чем состоит геометрический смысл метода касательных?</p> <p>11. Как строится последовательность приближений в методе хорд? Сформулируйте условия применимости и условия окончания итераций для метода хорд. В чем состоит геометрический смысл метода хорд?</p> <p>12. С чем связано появление комбинированного метода хорд и касательных? Как строятся последовательности приближений в комбинированном методе хорд и касательных? Сформулируйте условия применимости и условия окончания итераций для комбинированного метода. В чем состоит геометрический смысл комбинированного метода?</p> <p>13. Запишите алгоритм метода Гаусса с выбором главных элементов в столбцах для решения линейной системы.</p> <p>14. Как конкретизируется принцип сжимающих отображений для приближенного решения линейных систем?</p> <p>15. Запишите алгоритм метода простой итерации для решения линейной системы.</p> <p>16. Запишите и обоснуйте условия при которых отображение <math>F</math> является сжимающим.</p> <p>17. Как приводится линейная система к виду, удобному для применения метода простой итерации?</p> <p>18. Как ставится задача интерполяции?</p> <p>19. Получите формулу для вычисления интерполяционного многочлена в форме Лагранжа.</p> <p>20. Докажите теорему о погрешности интерполяции. Запишите оценку погрешности интерполяции.</p> <p>21. Постройте интерполяционный многочлен для произвольной функции.</p> <p>22. Опишите общую схему метода наименьших квадратов.</p> <p>23. Как строятся полиномиальная и линейная аппроксимация по методу</p>		
--	--	--	--	--

			<p>наименьших квадратов?</p> <p>24 Как производится поиск наилучших приближений по методу наименьших квадратов в некоторых двухпараметрических семействах нелинейных функций?</p> <p>25. Как ставится задача численного интегрирования? Что такое квадратурные формулы?</p> <p>26. Как получаются квадратурные формулы Ньютона-Котеса?</p> <p>27. Получите формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона (простые и обобщенные). Каков их геометрический смысл?</p> <p>28. Получите оценку погрешности формулы трапеций (простой и обобщенной).</p> <p>29. Запишите оценки погрешности и порядки точности обобщенных формул прямоугольников, трапеций и Симпсона. Как используется эта информация для вычисления интеграла с заданной точностью?</p> <p>30. Опишите первую схему метода Монте-Карло.</p> <p>31. Опишите вторую схему метода Монте-Карло.</p>		
15	3.1. Исследование характеристик математических моделей объектов профессиональной деятельности	27	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите масштабные измерительные преобразователи, используемые в измерительной технике.</li> <li>2. Перечислите преобразователи значений величин, используемых в измерительных приборах.</li> <li>3. Изобразите обобщенную структурную схему аналого-цифрового преобразователя.</li> <li>4. Назовите основные метрологические характеристики измерительных генераторов.</li> <li>5. Назовите основные признаки классификации измерительных генераторов.</li> <li>6. Дайте математическое определение среднему, средневывраженному, среднеквадратическому значениям переменного напряжения.</li> <li>7. Назовите основные методы измерения напряжения и тока.</li> <li>8. Назовите основные характеристики осциллографов.</li> <li>9. Как осуществляется измерение частоты с помощью осциллографа?</li> <li>10. Назовите методы измерения частоты.</li> <li>11. Поясните принцип действия цифрового частотомера по структурной схеме.</li> <li>12. Что такое добротность</li> </ol>	Исследование математической модели и анализ полученных результатов	ОМ.3.1. Задание 8. Исследование статической модели

			<p>конденсатора и катушки индуктивности и чем она определяется?</p> <p>13. Дайте определение чувствительности мостовой измерительной схемы.</p> <p>14. Опишите методы измерения емкости конденсатора и индуктивности катушки индуктивности.</p> <p>15. Что называется функциональным рядом? Дайте определения сходящегося и равномерно сходящегося функциональных рядов. В чем состоит отличие?</p> <p>16. Сформулируйте критерий Коши и признак Вейерштрасса для функциональных рядов. Приведите примеры применения.</p> <p>17. Сформулируйте теорему о пределе суммы функционального ряда и теорему об её непрерывности. Приведите пример ряда с непрерывными функциями, у которого сумма является разрывной функцией.</p> <p>18. Сформулируйте теоремы о дифференцировании и интегрировании функционального ряда. Приведите примеры применения.</p> <p>19. Для чего используется спектральный анализ сигналов?</p> <p>20. В чем особенность дискретного преобразования Фурье?</p> <p>21. Чем отличается коэффициент гармоник от коэффициента нелинейных искажений?</p> <p>22. Чем вызвана необходимость использования логарифмических единиц измерения?</p> <p>23. Дайте определение мгновенной, полной, активной и реактивной мощности.</p> <p>24. Назовите основные методы измерения мощности в различных частотных диапазонах.</p> <p>25. Что называется фазовым сдвигом?</p>	
--	--	--	---	--

### **Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине**

При проведении промежуточной аттестации обучающийся представляет ответственному за производственную практику от кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики в срок до 12 апреля 2 курса следующие оценочные материалы:

1. Отчет по учебной практике.

Требования к отчету по учебной практике размещены в электронно-образовательной среде СурГУ на сайте moodle.surgu.ru по ссылке: <https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110441>

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, описание шкал оценивания**

**Этап: Проведение текущего контроля успеваемости**

**Шкала оценивания**

№ п/п	Оценочные мероприятия	Шкала оценивания	Общее количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Минимальное количество баллов
1.	Задания	В процессе прохождения практики выполняется 9 заданий с максимальной оценкой до 3 баллов	9	27	9

Текущий контроль осуществляет руководитель практики от кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики.

**Процедура оценивания достижения триггеров индикаторов достижения компетенций.**

№ п/п	Триггер индикатора достижения компетенции	Оценочные мероприятия	Процедура оценивания	Учебно-методическое сопровождение. Оценочные материалы размещены в электронно-образовательной среде СурГУ на сайте moodle.surgu.ru
РМ.1.1.	Определяет для моделирования объект профессиональной деятельности	ОМ.1.1. Задание 1. Объект моделирования.	1) Задание выполнено в полном соответствии с оценочными материалами без ошибок в содержании и оформлении – 3 балла. 2) Задание выполнено без ошибок в содержании, но содержит ошибки оформления, не приводящие к неверным результатам – 2 балла. 3) Задание выполнено, но содержит ошибки содержания и/или оформления, не приводящие к неверным результатам – 1 балл. 4) Задание не выполнено или содержит ошибки содержания и/или оформления, приводящие к неверным результатам – 0 баллов.	<a href="https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110431">https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110431</a>
РМ.1.2.	Определяет характеристик и модели объекта профессиональной деятельности	ОМ.1.2. Задание 2. Характеристики объекта моделирования.	1) Задание выполнено в полном соответствии с оценочными материалами без ошибок в содержании и оформлении – 3 балла. 2) Задание выполнено без ошибок в содержании, но содержит ошибки оформления, не приводящие к неверным результатам – 2	<a href="https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110432">https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110432</a>

			<p>балла.</p> <p>3) Задание выполнено, но содержит ошибки содержания и/или оформления, не приводящие к неверным результатам – 1 балл.</p> <p>4) Задание не выполнено или содержит ошибки содержания и/или оформления, приводящие к неверным результатам – 0 баллов.</p>	
PM.2.1.	Составляет математическую модель объекта профессиональной деятельности для статического и динамического режимов работы	OM.2.1. Задание 3. Математическая модель для статического и динамического режимов работы	<p>1) Задание выполнено в полном соответствии с оценочными материалами без ошибок в содержании и оформлении – 3 балла.</p> <p>2) Задание выполнено без ошибок в содержании, но содержит ошибки оформления, не приводящие к неверным результатам – 2 балла.</p> <p>3) Задание выполнено, но содержит ошибки содержания и/или оформления, не приводящие к неверным результатам – 1 балл.</p> <p>4) Задание не выполнено или содержит ошибки содержания и/или оформления, приводящие к неверным результатам – 0 баллов.</p>	<a href="https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110433">https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110433</a>
PM.2.2.	Составляет математическую модель вычисления спектральных характеристик детерминированного сигнала	OM.2.2. Задание 4. Характеристики детерминированной функции	<p>1) Задание выполнено в полном соответствии с оценочными материалами без ошибок в содержании и оформлении – 3 балла.</p> <p>2) Задание выполнено без ошибок в содержании, но содержит ошибки оформления, не приводящие к неверным результатам – 2 балла.</p> <p>3) Задание выполнено, но содержит ошибки содержания и/или оформления, не приводящие к неверным результатам – 1 балл.</p> <p>4) Задание не выполнено или содержит ошибки содержания и/или оформления, приводящие к неверным результатам – 0 баллов.</p>	<a href="https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110434">https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110434</a>
PM.2.3.	Составляет математическую модель вычисления спектральных характеристик стохастического сигнала	OM.2.3. Задание 5. Характеристики стохастической функции	<p>1) Задание выполнено в полном соответствии с оценочными материалами без ошибок в содержании и оформлении – 3 балла.</p> <p>2) Задание выполнено без ошибок в содержании, но содержит ошибки</p>	<a href="https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110435">https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110435</a>

			<p>оформления, не приводящие к неверным результатам – 2 балла.</p> <p>3) Задание выполнено, но содержит ошибки содержания и/или оформления, не приводящие к неверным результатам – 1 балл.</p> <p>4) Задание не выполнено или содержит ошибки содержания и/или оформления, приводящие к неверным результатам – 0 баллов.</p>	
PM.2.4.	Составляет математическую модель расчета статического и динамического режима работы объекта профессиональной деятельности, вычисления спектральных характеристик детерминированного и случайного сигнала с применением аппарата численных методов	ОМ.2.4. Задание 6. Численная модель объекта профессиональной деятельности	<p>1) Задание выполнено в полном соответствии с оценочными материалами без ошибок в содержании и оформлении – 3 балла.</p> <p>2) Задание выполнено без ошибок в содержании, но содержит ошибки оформления, не приводящие к неверным результатам – 2 балла.</p> <p>3) Задание выполнено, но содержит ошибки содержания и/или оформления, не приводящие к неверным результатам – 1 балл.</p> <p>4) Задание не выполнено или содержит ошибки содержания и/или оформления, приводящие к неверным результатам – 0 баллов.</p>	<a href="https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110436">https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110436</a>
PM.2.5.	Составляет программу расчета статического и динамического режима работы объекта профессиональной деятельности, вычисления спектральных характеристик детерминированного и случайного сигнала с применением аппарата численных методов в специализированной информационной среде математического	ОМ.2.5. Задание 7. Компьютерная модель объекта профессиональной деятельности	<p>1) Задание выполнено в полном соответствии с оценочными материалами без ошибок в содержании и оформлении – 3 балла.</p> <p>2) Задание выполнено без ошибок в содержании, но содержит ошибки оформления, не приводящие к неверным результатам – 2 балла.</p> <p>3) Задание выполнено, но содержит ошибки содержания и/или оформления, не приводящие к неверным результатам – 1 балл.</p> <p>4) Задание не выполнено или содержит ошибки содержания и/или оформления, приводящие к неверным результатам – 0 баллов.</p>	<a href="https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110437">https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110437</a>

РМ.3.1.	моделирования Исследует спектральные характеристики и детерминированных и стохастических сигналов математической модели статического режима работы объекта профессиональной деятельности	ОМ.3.1. Задание 8. Исследование статической модели	1) Задание выполнено в полном соответствии с оценочными материалами без ошибок в содержании и оформлении – 3 балла. 2) Задание выполнено без ошибок в содержании, но содержит ошибки оформления, не приводящие к неверным результатам – 2 балла. 3) Задание выполнено, но содержит ошибки содержания и/или оформления, не приводящие к неверным результатам – 1 балл. 4) Задание не выполнено или содержит ошибки содержания и/или оформления, приводящие к неверным результатам – 0 баллов.	<a href="https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110438">https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110438</a>
РМ.3.2.	Исследует спектральные характеристики и детерминированных и стохастических сигналов математической модели динамического режима работы объекта профессиональной деятельности	ОМ.3.2. Задание 9. Исследование динамической модели	1) Задание выполнено в полном соответствии с оценочными материалами без ошибок в содержании и оформлении – 3 балла. 2) Задание выполнено без ошибок в содержании, но содержит ошибки оформления, не приводящие к неверным результатам – 2 балла. 3) Задание выполнено, но содержит ошибки содержания и/или оформления, не приводящие к неверным результатам – 1 балл. 4) Задание не выполнено или содержит ошибки содержания и/или оформления, приводящие к неверным результатам – 0 баллов.	<a href="https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110440">https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110440</a>

### Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Результаты формирования у обучающегося необходимых компетенций оцениваются при проведении промежуточной аттестации по практике в форме зачета.

Для участия обучающегося в промежуточной аттестации должны быть выполнены все условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации.

#### Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации.

Семестр	Наименование разделов и содержание практики	Срок выполнения условия допуска к промежуточной аттестации	Проверяемые компетенции	Оценочные мероприятия	Условие допуска к промежуточной аттестации
---------	---	--	-------------------------	-----------------------	--

1	2	3	4	5	6
2	1. Техническое описание объектов профессиональной деятельности	14 неделя года	ПК-4/ПК-4.16, ПК-5/ПК-5.3, ПК-5/ПК-5.4, ПК-5/ПК-5.10	ОМ.1.1. Задание 1. Объект моделирования.	Выполнено с оценкой не менее 1 балл
		14 неделя года	ПК-4/ПК-4.16, ПК-5/ПК-5.3, ПК-5/ПК-5.4, ПК-5/ПК-5.10	ОМ.1.2. Задание 2. Характеристики объекта моделирования.	Выполнено с оценкой не менее 1 балл
	2. Математическое моделирование объектов профессиональной деятельности	14 неделя года	УК-1/УК-1.1, УК-1/УК-1.2, УК-1/УК-1.3, ПК-7/ПК-7.2, ПК-7/ПК-7.3	ОМ.2.1. Задание 3. Математическая модель для статического и динамического режимов работы	Выполнено с оценкой не менее 1 балл
		14 неделя года	УК-1/УК-1.1, УК-1/УК-1.2, УК-1/УК-1.3, ПК-7/ПК-7.2, ПК-7/ПК-7.3	ОМ.2.2. Задание 4. Характеристики детерминированной функции	Выполнено с оценкой не менее 1 балл
		15 неделя года	УК-1/УК-1.1, УК-1/УК-1.2, УК-1/УК-1.3, ПК-7/ПК-7.2, ПК-7/ПК-7.3	ОМ.2.3. Задание 5. Характеристики стохастической функции	Выполнено с оценкой не менее 1 балл
		15 неделя года	УК-1/УК-1.1, УК-1/УК-1.2, УК-1/УК-1.3, ПК-7/ПК-7.2, ПК-7/ПК-7.3	ОМ.2.4. Задание 6. Численная модель объекта профессиональной деятельности	Выполнено с оценкой не менее 1 балл
		15 неделя года	УК-1/УК-1.1, УК-1/УК-1.2, УК-1/УК-1.3, ПК-7/ПК-7.2, ПК-7/ПК-7.3	ОМ.2.5. Задание 7. Компьютерная модель объекта профессиональной деятельности	Выполнено с оценкой не менее 1 балл
	3. Исследование характеристик математических моделей объектов профессиональной деятельности	15 неделя года	ПК-7/ПК-7.1	ОМ.3.1. Задание 8. Исследование статической модели	Выполнено с оценкой не менее 1 балл
		15 неделя года	ПК-7/ПК-7.1	ОМ.3.2. Задание 9. Исследование динамической модели	Выполнено с оценкой не менее 1 балл

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации осуществляет руководитель учебной практики от кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики.

При проведении промежуточной аттестации обучающийся должен предоставить отчет по учебной практике.

#### Шкала оценивания для промежуточной аттестации

№ п/п	Оценочные мероприятия	Шкала оценивания	Общее количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Минимальное количество баллов
1.	Отчет по учебной практике	От 3 до 5 баллов.	1	5	3

#### Процедура оценивания руководителем практики от кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики.

№ п/п	Проверяемые компетенции	Оценочные мероприятия	Процедура оценивания	Учебно-методическое сопровождение. Оценочные материалы размещены в

				электронно-образовательной среде СурГУ на сайте moodle.surgu.ru
1.	ПК-4/ПК-4.16, ПК-5/ПК-5.3, ПК-5/ПК-5.4, ПК-5/ПК-5.10 УК-1/УК-1.1, УК-1/УК-1.2, УК-1/УК-1.3, ПК-7/ПК-7.1, ПК-7/ПК-7.2, ПК-7/ПК-7.3	Отчет по учебной практике	<p>1) Содержание отчета по учебной практике полностью соответствует требованиям задания, отчет содержит все предусмотренные разделы и приложения, сведения, представленные в отчете, достоверны и не содержат ошибок – выставляется оценка 5.</p> <p>2) Содержание отчета по учебной практике в достаточной мере соответствует требованиям задания, отчет содержит все предусмотренные разделы и приложения, сведения, представленные в отчете, достоверны, допускается наличие несущественных ошибок оформления представленных материалов – выставляется оценка 4.</p> <p>3) Содержание отчета по учебной практике в необходимой мере соответствует требованиям задания, отчет содержит все предусмотренные заданием разделы и приложения, отчет содержит существенные ошибки оформления представленных материалов или сведения, представленные в отчете, содержат незначительные ошибки содержания – выставляется оценка 3.</p> <p>4) Содержание отчета по учебной практике не соответствует требованиям задания, отчет содержит не все предусмотренные заданием разделы и приложения, сведения, представленные в отчете, содержат существенные ошибки содержания – выставляется оценка 2.</p>	<a href="https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110441">https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110441</a>

Промежуточную аттестацию обучающегося по учебной практике осуществляет ответственный за учебную практику от кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики.

### Карта промежуточной аттестации обучающегося по учебной практике

Семестр	Форма промежуточной аттестации	Сроки проведения промежуточной аттестации	Выставляемая оценка	Этапы изучения дисциплины, учитываемые при промежуточной аттестации	Необходимые условия промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6
2	Зачет	06 апреля – 12 апреля	Зачтено	<p>1. Техническое описание объектов профессиональной деятельности</p> <p>2. Математическое моделирование объектов профессиональной деятельности</p> <p>3. Исследование характеристик математических моделей объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Допущен</p> <p>Допущен</p> <p>Допущен</p>

				Отчет по учебной практике	Оценка 5, 4 или 3
--	--	--	--	---------------------------	----------------------

При невыполнении любого из условий промежуточной аттестации карты промежуточной аттестации по учебной практике обучающемуся выставляется оценка «Не зачтено».