

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 07.09.2023 13:45:05  
Уникальный программный ключ:  
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

## МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
механико-технологического  
(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 2 » сентября 20 25 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование и проектирование электроэнергетических процессов  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО \_\_\_\_\_ 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надёжность»  
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения \_\_\_\_\_ заочная  
( очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат (специалитет, магистратура) по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника и на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) / специализация «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надёжность», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «29» марта 2019 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) / специализация «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надёжность» на заседании кафедры электроснабжения протокол № 1 от «31» августа 2019 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Горлов А.Н.  
Разработчик программы \_\_\_\_\_  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Филонович А.В.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

/ Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) / специализация «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надёжность», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «25» февраля 2020 г. на заседании кафедры электроснабжения № 8 «18» марта 2020 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н..

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2020 г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
ры Электроснабжение пр. № 11 от 28.06.22  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н..

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 01 2023 г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
ры Электроснабжение пр. № 10 от 04.07.23  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.  
Воронцова И.В.

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование профессиональных компетенций по разработке и анализу математических моделей различного назначения и на этой основе получение специальных знаний и навыков, необходимых будущему магистру в области электроэнергетики и электротехники.

## 1.2 Задачи дисциплины

- дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых в математическом, имитационном и эконометрическом моделировании;
- сформировать устойчивые навыки решения задач математического моделирования и постановки модельного компьютерного эксперимента, обработки и анализа результатов исследований;
- обоснованное принятие упрощающих допущений и построение моделей систем электроснабжения;
- научить интерпретировать результаты математического, имитационного и эконометрического моделирования и применять их для обоснования управленческих решений;
- сформировать основу для дальнейшего самостоятельного изучения приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования в процессе профессиональной деятельности

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; <b>Уметь:</b> представить модель в математическом и алгоритмическом виде <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> методикой построения

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			имитационных моделей.
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>Знать:</b> классификацию моделей. Переменные в математических моделях. <b>Уметь:</b> оценивать адекватность и эффективность математических моделей. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками решения задач математического моделирования
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<b>Знать:</b> основы моделирования при решении инженерных задач. <b>Уметь:</b> критически оценивать исходную информацию для моделирования <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками обработки и анализа информации от различных источников
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	<b>Знать:</b> основные этапы имитационного моделирования и его виды. Структуру имитационного моделирования. <b>Уметь:</b> выбрать вид модели и возможность её использования в задачах электроэнергетики. методами системного анализа.
		УК-1.5 Использует логикометодологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	<b>Знать: Основы</b> моделирования при решении инженерных задач. <b>Уметь:</b> Выбрать вид модели и возможность её использования в задачах электроэнергетики. . <b>Владеть(или Иметь опыт деятельности):</b> методами анализа и оценки результатов моделирования.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1</p> <p>Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания</p>	<p><b>Знать:</b> Современные программные пакеты эконометрического моделирования</p> <p><b>Уметь:</b> принимать обоснованные упрощающие допущения при построении моделей электроснабжения электроэнергетических систем и сетей.</p> <p><b>Владеть (или. Иметь опыт деятельности):</b> методами системного анализа.</p>
		<p>УК-6.2</p> <p>Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</p>	<p><b>Знать:</b> Перспективы развития новых приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b> критически оценивать различные математические модели линий электропередачи.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Способен к самостоятельному использованию новых приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования в процессе профессиональной деятельности</p>
		<p>УК-6.3</p> <p>Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>	<p><b>Знать:</b> Возможности и ограничения математических, имитационных и эконометрических моделей.</p> <p><b>Уметь:</b> критически оценивать различные программные пакеты математического, имитационного и эконометрического моделирования</p> <p><b>Владеть(или Иметь опыт деятельности):</b> навыками использования приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования в процессе профессиональной деятельности</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	<b>Знать:</b> математические методы, используемых в математическом, имитационном и эконометрическом моделировании; <b>Уметь:</b> выбирать оптимальные для исследования электроэнергетических процессов модели. <b>Владеть:</b> методами математического, имитационного и эконометрического моделирования
		ОПК-2.2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<b>Знать:</b> основы построения электрических цепей, устройство и принцип действия их основных элементов и электротехнических устройств, электротехнические понятия и термины. <b>Уметь:</b> обрабатывать экспериментальные данные, полученные при моделировании. <b>Владеть:</b> методикой и навыками обработки экспериментальных данных.
		ОПК-2.3 Проводит анализ полученных результатов	<b>Знать:</b> основы построения электрических цепей, устройство и принцип действия их основных элементов и электротехнических устройств, электротехнические понятия и термины. <b>Уметь:</b> оформлять отчетную документацию по результатам проведенного модельного эксперимента. <b>Владеть</b> методикой интерпретации результатов математического, имитационного и эконометрического моделирования и применять их для обоснования управленческих решений.

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Моделирование и проектирование электроэнергетических процессов

» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надёжность». Дисциплина изучается на 1 курсе в 2семестре.

### **3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

#### **3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 часов.

Таблица 3 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	12,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	91,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

### **4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### **4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
-------	--------------------------	------------





1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>1 семестр</i>					3(18)	
1	Моделирование при решении инженерных задач.				Курс лекций, У1,У3, У4, МУ-1-2	ПЗ1 (2)	УК-1, УК-6 ОПК-2
2	Теоретические основы имитационного моделирования.				Курс лекций, У1,У3, МУ1, МУ-2	ПЗ2(3-4)	УК-1, УК-6,ОПК-2
3	Введение в эконометрику. Корреляционно-регрессионный анализ.	2		3	Курс лекций, У1,У2, У4,У5 МУ1, МУ-2	ПЗ3(5-6)	УК-1, УК-6 ОПК-2
4	Анализ временных рядов	2		4	Курс лекций, У1,У2, У3, МУ1, МУ-2	ПЗ4(7-8)	УК-1,УК-6 ОПК-2
5	Практика эконометрических исследований			5	У1,У2, У5, МУ1, МУ-2	ПЗ5-6 (9-12)	УК-1, УК-6, ОПК-2

У – учебники, МУ методические указания, ПЗ – практические занятия.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практических занятий	Объём в часах
1.	Построение пространственной модели регрессии	4
2.	Построение аддитивной модели потребления электроэнергии	2
3	Построение мультипликативной модели потребления электроэнергии	2
	Всего	8

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Моделирование при решении инженерных задач.	1-2 неделя семестра	16
2	Теоретические основы имитационного моделирования.	3-4 неделя семестра	18
3	Введение в эконометрику. Корреляционно-регрессионный анализ.	5 неделя семестра	18
4	Анализ временных рядов	6 неделя семестр	18
5	Практика эконометрических исследований	7-8 неделя семестр	21,9
<b>Итого</b>			<b>91,9</b>

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Моделирование и проектирование электроэнергетических процессов» пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению практических работ.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Построение пространственной модели регрессии в надстройке «Анализ данных» в среде Microsoft Excel	Научная дискуссия. Задания по группам.	4
2	Построение аддитивной модели потребления электроэнергии	Научная дискуссия. Задания по группам.	2
3	Построение мультипликативной модели потребления электроэнергии	Научная дискуссия. Задания по группам.	2
Итого:			8

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 Этапы формирования компетенции.

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1.Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Учебная ознакомительная практика	Современные проблемы электроэнергетики. Моделирование и проектирование электроэнергетических процессов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Организационное поведение	Моделирование и проектирование электроэнергетических процессов	Энергетический менеджмент. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2. Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Профессиональный иностранный язык Учебная ознакомительная практика	Моделирование и проектирование электроэнергетических процессов	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Энергосберегающие технологии. Экономика энергетических компаний. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций. (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1. начальный, основной, завершающий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; <b>Уметь:</b> представить модель в математическом и алгоритмическом виде <b>Владеть</b> с незначительными погрешностями (или Иметь опыт деятельности):	<b>Знать:</b> хорошо принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; <b>Уметь:</b> представить модель в математическом и алгоритмическом виде <b>Владеть уверенно</b> (или Иметь опыт деятельности):	<b>Знать безупречно:</b> принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; <b>Уметь:</b> представить модель в математическом и алгоритмическом виде <b>Владеть в совершенстве</b> (или Иметь опыт деятельности):

		: методикой построения имитационных моделей.	: методикой построения имитационных моделей.	методикой построения имитационных моделей.
Код компетенции/ этапа (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>Знать:</b> на достаточном уровне классификацию моделей. Переменные в математических моделях. <b>Уметь:</b> оценивать адекватность и эффективность математических моделей. <b>Владеть:</b> с незначительными погрешностями (или Иметь опыт деятельности) навыками решения задач математического моделирования.	<b>Знать:</b> хорошо классификацию моделей. Переменные в математических моделях. <b>Уметь:</b> оценивать адекватность и эффективность математических моделей. <b>Владеть:</b> уверенно (или Иметь опыт деятельности) навыками решения задач математического моделирования.	<b>Знать:</b> безупречно классификацию моделей. Переменные в математических моделях. <b>Уметь:</b> оценивать адекватность и эффективность математических моделей. <b>Владеть:</b> в совершенстве (или Иметь опыт деятельности) навыками решения задач математического моделирования.
	УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<b>Знать:</b> на достаточном уровне основы моделирования при решении инженерных задач. <b>Уметь:</b> критически оценивать исходную информацию для моделирования <b>Владеть:</b> с незначительными погрешностями (или Иметь опыт деятельности) навыками обработки и анализа информации от различных источников	<b>Знать:</b> хорошо основы моделирования при решении инженерных задач. <b>Уметь:</b> критически оценивать исходную информацию для моделирования <b>Владеть:</b> уверенно (или Иметь опыт деятельности) навыками обработки и анализа информации от различных источников	<b>Знать:</b> безупречно основы моделирования при решении инженерных задач. <b>Уметь:</b> критически оценивать исходную информацию для моделирования <b>Владеть:</b> в совершенстве (или Иметь опыт деятельности) навыками обработки и анализа информации от различных источников

	УК-1.4 Разрабатывает и содержит аргументированную стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	<b>Знать:</b> на достаточном уровне основные этапы имитационного моделирования и его виды. Структуру имитационного моделирования. <b>Уметь:</b> выбрать вид модели и возможность её использования в задачах электроэнергетики. <b>Владеть:</b> с незначительными погрешностями (или Иметь опыт деятельности) методами системного анализа.	<b>Знать:</b> хорошо основные этапы имитационного моделирования и его виды. Структуру имитационного моделирования. <b>Уметь:</b> выбрать вид модели и возможность её использования в задачах электроэнергетики. <b>Владеть:</b> уверенно (или Иметь опыт деятельности) методами системного анализа.	<b>Знать:</b> безупречно основные этапы имитационного моделирования и его виды. Структуру имитационного моделирования. <b>Уметь:</b> выбрать вид модели и возможность её использования в задачах электроэнергетики. <b>Владеть:</b> в совершенстве (или Иметь опыт деятельности) методами системного анализа.
	УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	<b>Знать:</b> на достаточном уровне основы моделирования при решении инженерных задач. <b>Уметь:</b> Выбрать вид модели и возможность её использования в задачах электроэнергетики. <b>Владеть:</b> с незначительными погрешностями (или Иметь опыт деятельности): методами анализа и оценки результатов моделирования	<b>Знать:</b> хорошо основы моделирования при решении инженерных задач. <b>Уметь:</b> Выбрать вид модели и возможность её использования в задачах электроэнергетики. . <b>Владеть:</b> уверенно (или Иметь опыт деятельности) методами анализа и оценки результатов моделирования	<b>Знать:</b> безупречно основы моделирования при решении инженерных задач. <b>Уметь:</b> Выбрать вид модели и возможность её использования в задачах электроэнергетики. <b>Владеть:</b> в совершенстве (или Иметь опыт деятельности) методами анализа и оценки результатов моделирования
УК-6	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их исполь-	<b>Знать:</b> (на достаточном уровне) Современные программные пакеты эконометрического моделирования <b>Уметь:</b> принимать обоснованные упрощающие допущения при построении моделей электроснабжения электрических систем и сетей.	<b>Знать:</b> (хорошо) Современные программные пакеты эконометрического моделирования <b>Уметь:</b> принимать обоснованные упрощающие допущения при построении моделей электроснабжения электроэнергетиче-	<b>Знать:</b> (безупречно) Современные программные пакеты эконометрического моделирования <b>Уметь:</b> принимать обоснованные упрощающие допущения при построении моделей электроснабжения электроэнергетиче-

	зует для успешного выполнения порученного задания	<b>Владеть</b> с незначительными погрешностями ( <i>или Иметь опыт деятельности</i> ): методами системного анализа.	ских систем и сетей. <b>Владеть</b> уверенно ( <i>или Иметь опыт деятельности</i> ): методами системного анализа.	ских систем и сетей. <b>Владеть</b> в совершенстве ( <i>или Иметь опыт деятельности</i> ): методами системного анализа.
УК-6.2	Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	<b>Знать:</b> (на достаточном уровне) Перспективы развития новых приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования. <b>Уметь:</b> критически оценивать различные математические модели линий электропередачи. <b>Владеть</b> с незначительными погрешностями ( <i>или Иметь опыт деятельности</i> ): Способен к самостоятельному использованию новых приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования в процессе профессиональной деятельности	<b>Знать</b> ( <i>хорошо</i> ) Перспективы развития новых приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования. <b>Уметь:</b> критически оценивать различные математические модели линий электропередачи. <b>Владеть</b> уверенно ( <i>или Иметь опыт деятельности</i> ): Способен к самостоятельному использованию новых приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования в процессе профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> ( <i>безупречно</i> ) Перспективы развития новых приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования. <b>Уметь:</b> критически оценивать различные математические модели линий электропередачи. <b>Владеть</b> в совершенстве ( <i>или Иметь опыт деятельности</i> ): Способен к самостоятельному использованию новых приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования в процессе профессиональной деятельности
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с	<b>Знать:</b> (на достаточном уровне) Возможности и ограничения математических, имитационных и эконометрических моделей. <b>Уметь:</b> критически оценивать различные программные пакеты математического, имитационного и эконометрического моделирования <b>Владеть</b> с незначи-	<b>Знать:</b> ( <i>хорошо</i> ) Возможности и ограничения математических, имитационных и эконометрических моделей. <b>Уметь:</b> критически оценивать различные программные пакеты математического, имитационного и эконометрическо-	<b>Знать:</b> ( <i>безупречно</i> ) Возможности и ограничения математических, имитационных и эконометрических моделей. <b>Уметь:</b> критически оценивать различные программные пакеты математического, имитационного и эконометрического

	учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	тельными погрешностями ( <i>или Иметь опыт деятельности</i> ): навыками использования приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования в процессе профессиональной деятельности	го моделирования <b>Владеть</b> уверенно ( <i>или Иметь опыт деятельности</i> ): навыками использования приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования в процессе профессиональной деятельности	моделирования <b>Владеть</b> в совершенстве ( <i>или Иметь опыт деятельности</i> ): навыками использования приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования в процессе профессиональной деятельности
ОПК-2 основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<b>Знать:</b> на достаточном уровне приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; аналитические методы построения математических моделей электрических сетей. <b>Уметь:</b> в основном выбирать структуры математических моделей и вычислять их параметры; представить модель в математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели. <b>Владеть:</b> с незначительными погрешностями навыками проведения идентификации технических объектов.	<b>Знать:</b> хорошо приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; аналитические методы построения математических моделей электрических сетей. <b>Уметь:</b> качественно выбирать структуры математических моделей и вычислять их параметры; представить модель в математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели. <b>Владеть:</b> уверенно навыками проведения идентификации технических объектов.	<b>Знать:</b> безупречно приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; аналитические методы построения математических моделей электрических сетей. <b>Уметь:</b> системно и качественно выбирать структуры математических моделей и вычислять их параметры; представить модель в математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели. <b>Владеть:</b> в совершенстве навыками проведения идентификации технических объектов.

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



Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции(или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Моделирование при решении инженерных задач.	УК-1,УК6, ОПК-2	СРС	С-1	1-2	Согласно табл. 7.2
				Задачи		
				Вопросы в тестовой форме		
2	Теоретические основы имитационного моделирования.	УК-1,УК6, ОПК-2	СРС	С-2	1	Согласно табл. 7.2
				Задачи		
				Вопросы в тестовой форме		
3	Введение в эконометрику. Корреляционно-регрессионный анализ.	УК-1,УК6, ОПК-2	Лекция3, ПЗ3, СРС	С-3	1	Согласно табл. 7.2
				Задачи		
				Вопросы в тестовой форме		
4	Анализ временных рядов	УК-1,УК6, ОПК-2	Лекция 4, ПЗ4, СРС	С-4	1	Согласно табл. 7.2
				Задачи		
				Вопросы в тестовой форме		
5	Практика эконометрических исследований	УК-1,УК6, ОПК-2	ПЗ5, СРС	С-5	1	Согласно табл. 7.2
				Задачи		
				Вопросы в тестовой форме		

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования С-1 по разделу (теме) 1. Моделирование при решении инженерных задач.

1. Классификация моделей.
2. Переменные в математических моделях.
3. Адекватность и эффективность математических моделей.
4. Свойства объектов моделирования.

5. Математические модели на микроуровне.
6. Моделирование на макроуровне.
7. Моделирование на метауровне.
8. Математические модели линий электропередачи.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) -3. Введение в эконометрику.  
Корреляционно-регрессионный анализ.

1. При расчете t-статистики через коэффициент детерминации для оценки уравнения множественной регрессии используется формула:

$$1) \frac{R^2}{1 - \frac{R^2}{(n - k - 1)}};$$

$$2) \frac{R^2 k}{1 - R^2};$$

$$3) \frac{R^2}{(n - k - 1)};$$

$$4) \frac{R^2 (n - k - 1)}{1 - R^2 k};$$

$$5) \frac{R^2 k}{1 + R^2}.$$

2. При использовании метода Монте-Карло результаты наблюдений генерируются с помощью:

- 1) анализа зависимостей
- 2) решения системы уравнений
- 3) опросов
- 4) датчика случайных чисел
- 5) тестов

3. Тест Фишера является:

- 1) двусторонним
- 2) односторонним
- 3) многосторонним
- 4) многокритериальным
- 5) трехшаговым

4. Выборочная корреляция является \_\_\_\_\_ оценкой теоретической корреляции:

- 1) точной
- 2) состоятельной
- 3) эффективной

- 4) несмещенной
- 5) случайной

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в бланкового тестирования с использованием ПК. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке. Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- в форме задания выполняемого на ПК с помощью приложений математического, имитационного и эконометрического моделирования.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении. В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Автоматизация процесса управления не включает в себя:

- A. этап анализа
- B. этап планирования и разработки
- C. этап управления ходом разработки
- D. нет правильного ответа

Задание в открытой форме:

Если случайные величины  $X$ ,  $Y$  независимы, то математическое ожидание их суммы равно  $M(X+Y)= \dots\dots\dots ?$

Компетентностно-ориентированная задача:

Известно потребление электроэнергии в учебных корпусах ЮЭГУ за четыре года (Таблица 1.) С помощью надстройки «Анализ данных» табличного процессора EXCEL создать аддитивную модель расхода электроэнергии в учебных корпусах ЮЭГУ и дать прогноз расхода электроэнергии на будущий год.

Таблица 1.

Год	№	Потребле- ние эл/энергии
	квартала	
	1	2
1	1	6,0
	2	4,4
	3	5,0
	4	9,0
2	5	7,2
	6	4,8
	7	6,0
	8	10,0
3	9	8,0
	10	5,6
	11	6,4
	12	11,0
4	13	9,0
	14	6,6
	15	7,0
	16	10,8

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
<i>3 семестр</i>				
Практическое занятие №3. Построение пространственной модели регрессии	4	Выполнил, есть неточности	8	Выполнил и защитил
Практическое занятие №4. Построение аддитивной модели потребления электроэнергии	4	Выполнил, есть неточности	8	Выполнил и защитил
Практическое занятие №5. Построение мультипликативной модели потребления электроэнергии	4	Выполнил, есть неточности	8	Выполнил и защитил
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачёт	18		36	
Итого	50		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Лыкин А. В. Электрические системы и сети : учебник / А. В. Лыкин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Ново-

сибирский государственный технический университет, 2017. – 363 с. –  
 URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575236> (. – ISBN 978-5-7782-3037-8- текст электронный.

2. Лыкин А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов : учебное пособие / А.В. Лыкин. – 3-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 227 с. – URL: .  
 : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767> – ISBN 978-5-7782-2262-5.

## 8.2 Дополнительная литература

3.Клименко, К. Г.Методы решения некоторых задач избранных разделов высшей математики [Электронный ресурс]: практикум / К. Г.Клименко, Е. А.Козловский, Г. В. Левицкая.- М.: Прометей, 2014.-107с. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=437273&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437273&sr=1)

4. Эконометрика [Текст] : учеб. пособие для студ. вуз. / под ред. И. И. Елисейвой. - М. : Финансы и статистика, 2002. - 344 с

5. Доугерти, К. Введение в эконометрику [Текст] : учебник для студ. вуз : пер. с англ. - М. : ИНФРА-М, 2001. - 402 с.

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Моделирование и проектирование электроэнергетических процессов: методические указания по проведению практических занятий студентов / Юго-зап. гос. ун-т; сост.:А.Н. Горлов, А.В. Филонович, И.В. Ворначева. – Курск, 2017. – 41 с. – Библиогр.: с. 41.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» /Юго-зап. Гос. ун-т; сост. В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов, Д.В. Куделина. – Курск, 2017. – 30с. : ил. – Библиогр.: с.30.

## 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. «Известия РАН. Теория и системы управления»,

2. «Информационно-измерительные и управляющие системы»,
3. «Мехатроника, автоматизация, управление»,
4. «Проблемы управления / CONTROL SCIENCES».

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
3. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина - <http://www.prilib.ru>
4. Информационная система «Национальная электронная библиотека» - <http://изб.рф/>
5. Электронная библиотека ЮЗГУ - <http://library.kstu.kursk.ru>

Современные профессиональные базы данных:

1. БД «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)» - <http://www.diss.rsl.ru>
2. БД «Polpred.com Обзор СМИ» - <http://polpred.com>
3. БД периодики «East View» - <http://www.dlib.estview.com/>
4. База данных Questel Orbit - <http://www.questel.com>
5. База данных Web of Science - <http://www.apps.webofknowledge.com>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com/>

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-аналитическая система Science Index – электронный читальный зал периодических изданий научной библиотеки.

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, контрольного опроса, работы на практических занятиях.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно читать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного



материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Операционная система Windows 7. Libre office Microsoft Office 2016. Антивирус Касперского.

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Стол, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024 Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus 1N24+

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
3	2				1	25.02.20	Протокол №7 заседания кафедры ЭС от 25.02.20