

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)

Факультет ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ

Кафедра ИНФОРМАТИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Утверждаю:
Проректор по УВР  Кабалов Т.Х.
« 26 » 02 20 20 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Математическое моделирование. Расчеты на ПК параметров энергетических систем
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

НАПРАВЛЕНИЕ/СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника
(шифр и название)

НАПРАВЛЕННОСТЬ: Энергообеспечение предприятий

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ БАКАЛАВРИАТ
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Форма обучения – очная, заочная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

(Год начала подготовки – 2020)

Владикавказ 2020

Рабочая учебная программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. №143 (зарегистрировано в Минюсте России 22 марта 2018 г. N 50480).

Автор – к.э.н., доцент Ходова Л.Д.

Утверждена:


на заседании кафедры Информатики и моделирования
протокол № 6 от « 25 » 02 20 20 г.

Зав. кафедрой  / Датиева М.Ч./

Программа согласована:

На методическом совете энергетического факультета

протокол № 6 от « 25 » 02 20 20 г.

Председатель методического совета  / Икоева Э.Ю./

Декан энергетического факультета  /Засеев С.Г./

« 26 » 02 20 20 г.

Директор библиотеки  /Погосова К.Г./

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол № 5 от 30.01.2019 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины

Форма обучения очная: – 4 з
Форма обучения заочная: – 5 лет

(на период продолжительности обучения)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ	6
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	8
3.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.....	8
3.2 Структура дисциплины для заочной формы обучения.....	16
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО РАЗДЕЛАМ.....	23
5. КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25
5.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (индикаторы) в процессе освоения ОПОП.	25
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	26
6.1. Перечень компетенций (индикаторов) с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	27
6.3. Тематика рефератов, докладов, контрольных работ.....	30
6.4. Темы курсовых работ (проектов) и методика их подготовки, защиты и оценки.....	30
6.5. 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.....	30
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	39
7.1. Основная литература	39
7.2. Дополнительная литература.....	39
7.3. Периодические издания	39
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	40
9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ	41
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	42
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).	42
ПРИЛОЖЕНИЕ 1: АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 2: ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 3: ФОС.....	46

1. Организационно-методический раздел

1.1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование у бакалавров углубленных профессиональных знаний по технологии математического моделирования и расчета на персонально компьютере параметров энергетических систем и освоению методик решения моделей различными программными средствами.

Рабочая программа дисциплины «*Математическое моделирование. Расчеты на ПК параметров энергетических систем*» составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриат) (Приказ МОРФ № 143 от 28 февраля 2018).

Задачи дисциплины: получение теоретических и практических навыков умений разработки моделей и использования их для изучения, управления и прогнозирования различных технологических процессов энергетических систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

1. теоретические основы, приемов и методов математического моделирования в аспекте решения проблем энергетических систем;
2. методов расчетов на ПК параметров энергетических систем;
3. методы построения, анализа математических моделей для расчета параметров энергетических систем;
4. методы расчета математических моделей инженерных объектов с использованием современных программных и технических средств;
5. методы применения результатов исследований на математической модели к энергетическим системам.

Уметь:

1. применять теоретические знания и практические навыки поиска, хранения, обработки и анализа и синтеза информации;
2. проводить расчеты параметров энергетических систем по типовым методикам средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;
3. применять результаты исследований на математической модели к энергетическим системам

Владеть:

1. методами построения, анализа математических моделей расчетов на ПК параметров энергетических систем;
2. навыками использования прикладного программного обеспечения для построения математических моделей и расчета на ПК параметров энергетических систем;
3. методами применения результатов расчета параметров на модели к реальным энергетическим системам.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

- УК-1–** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- ПК-2–** Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций и индикаторов достижения компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} – выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения поставленной задачи Уметь: осуществлять поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи; Владеть: навыками поиска и работы с информационными источниками.
	ИД-2 _{УК-1} – применяет системный подход для решения поставленных задач	Знать: исходные данные для расчета и проектирования. Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования. Владеть: навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования.
ПК-2 – Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ИД-1 _{ПК-2} Проводит расчеты по типовым методикам, проектирует технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Знать: назначение и возможности стандартных средств автоматизации проектирования. Уметь: работать по типовым методикам расчета и проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; Владеть: современными стандартными средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В. 01 «**Б1.В.01** Математическое моделирование. Расчеты на ПК параметров энергетических систем» относится к обязательной части программы (к части, формируемой участниками образовательных отношений) дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (уровень подготовки бакалавриат).

Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

обеспечивающей дисциплиной является высшая математика; физика; информатика и цифровые технологии; технологические энергосистемы предприятий

(наименование предшествующей(-их) дисциплин (-ы) (модуля))

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

профессионального цикла – эксплуатация электрооборудования и средств автоматики, автоматика, техническая термодинамика, гидрогазодинамика и др.

(наименование предшествующей(-их) дисциплин (-ы) (модуля))

2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по формам обучения, видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения, видам работ и семестрам

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения				
		Очная (ДО)		Очная-заочная (О-3)		Заочная (ОЗО)
		семестр		семестр		курс
		№7	№	№	№	4
1. Контактная работа (по видам учебных занятий)	54,25	54,25				12,25
Аудиторная работа: в том числе	54	54				12
– лекции	36	36				8
– лабораторные работы						
– практические занятия	18	18				4
– Курсовая работа (проект), (консультация защита)						
– Консультация перед экзаменом						
– Контактная работа на промежуточном контроле (зачет/экзамен)	0,25	0,25				0,25
2. Самостоятельная работа:	53,75	54				95,75

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения				
		Очная (ДО)		Очная-заочная (О-З)		Заочная (ОЗО)
		семестр		семестр		курс
		№7	№	№	№	4
– Реферат						
– Курсовая работа/проект						
– Расчетно-графическая работа (РГР) (подготовка)						
– Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	53,75	53,75				92
– Подготовка к экзамену (контроль)						
– Подготовка к зачету/к зачету с оценкой (контроль)						3,75
– Вид промежуточного контроля	<i>Зачет</i>	<i>Зачет</i>				<i>Зачет</i>
Итого (час.)	108	108				108
ЗЕ (зачетн.ед.)	3	3				3

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам и образовательные технологии

3.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 74,35 ч., промежуточная аттестация 0,35 ч., самостоятельная работа обучающихся, а именно: самостоятельное изучение разделов, самоподготовка – 72 ч.

Таблица 3

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	Р а з д е л 1 : Инструментарий приложений высокого уровня для расчетов параметров математических моделей энергетических систем							
1.	1. Модели и моделирование. Иерархия математических моделей 1.1. Решение задач и моделирование 1.2. Этапы моделирования 1.3. Переменные в математических моделях 1.4. Адекватность и эффективность математических моделей 1.5. Математические модели на микроуровне 1.6. Математические модели на макроуровне 1.7. Математические модели на метауровне 1.8. Качественные и количественные модели 1.9. Области применения компьютерных моделей 1.10. История моделирования	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1}	1-3. 6-7	6				<i>Лекция с использованием видеоматериалов</i>

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	Практическое занятие 1: 1. Модели и моделирование. Иерархия математических моделей. 1.1. Практическая работа 9. 1.2. Переменные в математических моделях 1.3. Адекватность и эффективность математических моделей 1.4. Математические модели на микроуровне Самостоятельная работа 1: 1. Освоение материала по лекции. 2. Практическая работа 9 3. Что представляют собой математические модели на макро-уровне? 4. Что представляют собой математические модели на мета-уровне				2		6	<i>Подготовка данных ситуационной задачи</i> <i>Подготовка теоретического материала ответить на контрольные вопросы к теме.</i>
2.	2. Среда MATLAB для выполнения расчетов 2.1 Назначение matlab. 2.2. Интерфейс matlab. 2.3. Основные команды главного меню MATLAB 2.4. Использование стандартных функций в формулах расчета. 2.5. Основы вычислений в MATLAB. 2.6. Операции с векторами и матрицами. 2.7. Расчеты с использованием комплексных чисел	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}	4.5, 6-7	6				<i>Лекция с использованием видеоматериалов</i>
	Практическое занятие 2. Среда MATLAB для выполнения расчетов 2.1. Методика выполнения любых арифметических расчетов 2.2. Расчеты с использованием комплексных чисел в Matlab 2.3. Действия над векторами и матрицами				2			<i>Ситуационная задача, с использованием методички</i>

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	2.4. Создание матриц при помощи встроенных функций 2.5. Практическое работа 1, В методичке указаны задания для самостоятельной работы							
	Самостоятельная работа 2. 1. Основы вычислений в MATLAB. 2. Алгебраические символьные преобразования формул. 3. Визуализация матриц 4.Выполнение самостоятельной работы из методички по каждому пункту Практическая работа 1. Практическое работа 2. (MATLAB 1 2016 г)						6	<i>Ответить на контрольные вопросы к теме.</i>
3	3. Математический пакет MATLAB для дифференцирования и интегрирования. 3.1. Алгебраические символьные преобразования формул 3.2. Символьное дифференцирование. 3.3. Дифференцирование символьных матриц 3.4. . Вычисление пределов 3.5. . Вычисление интеграла 3.6. Вычисление конечных разностей и приближенное дифференцирование 3.7. Приближенное вычисление градиента функции от двух переменных 3.8. Пятиточечная аппроксимация Лапласиана	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}	4,5, 7	4/2*				<i>Лекция с использованием видеоматериалов</i>

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	Практическое занятие 3: Математический пакет MATLAB для дифференцирования и интегрирования 3.1. Производные высших порядков 3.7. Частные производные. (градиент, дивергенция, ротор, якобиан) 3.5. Разложение функции в ряд Тейлора 3.6. Операторы интегрирования. 3.7. Традиционные методы интегрирования. 3.8. Символьное интегрирование.				2*			Выполнение заданий по методическим указаниям.
	Самостоятельная работа 3: 1. Изучение материала по вопросам лекции 2. Выполнение самостоятельных заданий из методических пособия						4	Выполнение домашнего задания: ответить на контрольные вопросы к теме. Выполнение заданий по методическим указаниям
4.	4. Матричная лаборатория MATLAB в работе с уравнениями 4.1. Понятие о файлах-сценариях и файлах-функциях 4.2. Решение систем нелинейных уравнений в Matlab 4.3.. Решение трансцендентных уравнений 4.4. Нахождение минимума функции на заданном отрезке 4.5 Действия с полиномами (многочленами)	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}	4,5, 6	4/2*				Слайд-презентация
	Практическое занятие 4. 4.1. Аналитическое решение уравнений		8		2*			Выполнение зада-

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	4.2. <i>Определение корней полинома</i> 4.3. <i>Произвольные системы линейных уравнений.</i> 4.4. <i>Нахождение минимума функции на заданном отрезке</i>							<i>ний по методическим указаниям.</i>
	Самостоятельная работа 4 1.Выполнение заданий из таблицы табулирование функций. <i>Практическая работа 4, 5</i> 2.Вычисление корней полинома 3. Чтение лекции по теме 4.Написание реферата по теме						8	<i>Выполнение домашнего задания: ответить на контрольные вопросы к теме</i>
	Модуль 1 Инструментарий приложений высокого уровня для расчетов параметров математических моделей энергетических систем	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}			1			
	Раздел 2: Среда высокого уровня для выполнения расчетов параметров энергетических систем и графическая интерпретация систем							
5.	5. Основы работы с Simulink 5.1. <i>Система моделирования Simulink</i> 5.2.Создание, редактирование и запуск Simulink модели 5.3. Размещение в окне, удаление и настройка блоков модели 5.4 Соединение блоков, операции с надписями, использование буфера промежуточного хранения 5.5 . Управление параметрами моделирования	ИД-1 _{УК-1} ИД-1 _{УК-2} ИД-1 _{ПК-2}	<i>1-3,</i> 5	4/2*				<i>Слайд-презентация</i>

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	5.6 Вывод и сохранение результатов моделирования							
	Практическое занятие 5: 5.1. Краткий опрос по теме лекции <i>Simulink</i> модели. 5.2 Создание простых моделей <i>Simulink</i> - освоение методики работы. 5.3 Вывод и сохранение результатов моделирования. 5.4 Практическая работа 1,2				2*			Выполнение заданий по методическим указаниям
	Самостоятельная работа 5. 1. Изучение лекций по теме 2. Подготовка реферата по теме 3. Практическая работа 3, 4 Чтение литературы по теме реферата					8		Освоение лекции Освоить методику работы в <i>Simulink</i> . по методичке
6.	6. Основные приемы подготовки и редактирования модели 6.1. Добавление текстовых надписей 6.2. Форматирование объектов 6.3. Установка параметров расчета модели 6.4 Параметры вывода (Output options) 6.5 Установка параметров обмена с рабочей областью 6.6. Установка параметров диагностирования модели 6.7. Выполнение расчета	ИД-1УК-1	4-6	4				Слайд-презентация
	Практическое занятие 6. 6.1 Краткий опрос по теме лекции. 6.2 Установка параметров моделей <i>Simulink</i> - 6.3 освоение методики работы				2			

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	6.4 <i>Практическая работа 5,6</i>							
	Самостоятельная работа 6. 1 Редактирование моделей Simulink 2 Выполнение расчетов						8	<i>Освоение лекции Освоить методику работы в Simulink по методичке</i>
7.	7 - Источники сигналов блок –Sources 7.1. Источник постоянного сигнала Constant 7.2. Формирование выходного сигнала по текущему значению времени для непрерывных систем 7.3. Источник линейно изменяющегося воздействия Ramp 7.4 Генератор ступенчатого сигнала Step	ИД-1 _{УК-1} ИД-1 _{УК-2} ИД-1 _{ПК-2}	3-5, 6	4/2*				
	Практическое занятие 7 7.1 Краткий опрос по теме лекции 7.2 Практическая работа по теме				2			
	Самостоятельная работа 7. 1. Изучение лекций по теме 2 Подготовка реферата по теме						8	
8.	8 Отладка моделей Simulink 8.1 Отладчик Simulink моделей 8.2 Панель инструментов отладчика 8.3 Список контрольных точек Break/Display points 8.4. Главное окно отладчика	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}	3-5, 6	4				<i>Слайд-презентация</i>

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	Практическое занятие 8. 8.1. Диагностирования ошибок в моделях Simulink 8.2 Изучение свойств контрольных точек Break/Display points				2			Ситуационная задача Работа по методическим указаниям
	Самостоятельная работа 8. 1. Изучить интерфейс командной строки отладчика Simulink моделей 2. Проработка лекции						5,75	Выполнение заданий по методическим указаниям.
	Модуль 2 Математическое моделирование технологических процессов в матричной лаборатории Matlab	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}			1			Рубежный контроль по билетам
	<i>Зачет</i>	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}						<i>Зачет по контрольным вопросам</i>
	Итого:			36/8*	18/6*		53,75	

3.2 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Таблица 4

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	Р а з д е л 1 : Инструментарий приложений высокого уровня для расчетов параметров математических моделей энергетических систем							
	1. Модели и моделирование. Иерархия математических моделей 2.1. Решение задач и моделирование 2.2. Этапы моделирования 2.3. Переменные в математических моделях 2.4. Адекватность и эффективность математических моделей 2.5. Математические модели на микроуровне 2.6. Математические модели на макроуровне 2.7. Математические модели на метауровне 2.8. Качественные и количественные модели 2.9. Области применения компьютерных моделей 2.10. История моделирования	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1}	1-3. 6-7	1				<i>Лекция с использованием видеоматериалов</i>
1.	Практическое занятие 1: 1.1 Модели и моделирование. Иерархия математических моделей. 1.2 Практическая работа 9. 1.3 Переменные в математических моделях 1.4 Адекватность и эффективность математических моделей 1.5 Математические модели на микроуровне				0,5			<i>Подготовка данных ситуационной задачи</i>

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	Самостоятельная работа 1: 1. Освоение материала по лекции. 2. Практическая работа 9 3. Что представляют собой математические модели на макро-уровне? 4. Что представляют собой математические модели на мета-уровне						10	<i>Подготовка теоретического материала ответить на контрольные вопросы к теме.</i>
	2. Среда MATLAB для выполнения расчетов 2.1 Назначение matlab. 2.2. Интерфейс matlab. 2.3. Основные команды главного меню MATLAB 2.4. Использование стандартных функций в формулах расчета. 2.5. Основы вычислений в MATLAB. 2.6. Операции с векторами и матрицами. 2.7. Расчеты с использованием комплексных чисел	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}	4.5, 6-7	1				<i>Лекция с использованием видеоматериалов</i>
2.	Практическое занятие 2. Среда MATLAB для выполнения расчетов 2.1. Методика выполнения любых арифметических расчетов 2.2. Расчеты с использованием комплексных чисел в Matlab 2.3. Действия над векторами и матрицами 2.4. Создание матриц при помощи встроенных функций 2.5. Практическое работа 1, В методичке указаны задания для самостоятельной работы				0,5			<i>Ситуационная задача, с использованием методички</i>
	Самостоятельная работа 2. 1. Основы вычислений в MATLAB. 2. Алгебраические символьные преобразования формул. 3. Визуализация матриц						10	<i>Ответить на контрольные вопросы к теме.</i>

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	4.Выполнение самостоятельной работы из методички по каждому пункту Практическая работа 1. Практическое работа 2. (MATLAB 1 2016 г)							
3	3. Математический пакет MATLAB для дифференцирования и интегрирования. 3.1. Алгебраические символьные преобразования формул 3.1.1 Символьное дифференцирование. 3.1.2. Дифференцирование символьных матриц 3.1.3. Вычисление пределов 3.2. Вычисление интеграла 3.3. Вычисление конечных разностей и приближенное дифференцирование 3.4. Приближенное вычисление градиента функции от двух переменных 3.5. Пятиточечная аппроксимация Лапласиана	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}	4,5, 7	1*				<i>Лекция с использованием видеоматериалов</i>
	Практическое занятие 3: Математический пакет MATLAB для дифференцирования и интегрирования 31. Производные высших порядков 3.7.Частные производные. (градиент, дивергенция, ротор, якобиан) 3.5.Разложение функции в ряд Тейлора 3.6.Операторы интегрирования. 3.7.Традиционные методы интегрирования. 3.8.Символьное интегрирование.				0,5*			<i>Выполнение заданий по методическим указаниям.</i>
	Самостоятельная работа 3: 1.Изучение материала по вопросам лекции 2. Выполнение самостоятельных заданий из методических пособия						8	<i>Выполнение домашнего задания: ответить на кон-</i>

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
								<i>контрольные вопросы к теме. Выполнение заданий по методическим указаниям</i>
4.	4. Матричная лаборатория MATLAB в работе с уравнениями 4.1. Понятие о файлах-сценариях и файлах-функциях 4.2. Решение систем нелинейных уравнений в Matlab 4.3.. Решение трансцендентных уравнений 4.4. Нахождение минимума функции на заданном отрезке 4.5 Действия с полиномами (многочленами)	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}	4,5, 6	1*				Слайд-презентация
	Практическое занятие 4. 4.2. Аналитическое решение уравнений 4.2.Определение корней полинома 4.3.Произвольные системы линейных уравнений. 4.4. Нахождение минимума функции на заданном отрезке				0,5*			<i>Выполнение заданий по методическим указаниям.</i>
	Самостоятельная работа 4 1.Выполнение заданий из таблицы табулирование функций. <i>Практическая работа 4, 5</i> 2.Вычисление корней полинома 3. Чтение лекции по теме 4.Написание реферата по теме						12	<i>Выполнение домашнего задания: ответить на контрольные вопросы к теме</i>
	Раздел 2: Среда высокого уровня для выполнения расчетов параметров энергетических систем и графическая интерпретация систем							

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
5.	5. Основы работы с Simulink 5.1. Система моделирования <i>Simulink</i> 5.2. Создание, редактирование и запуск <i>Simulink</i> модели 5.3. Размещение в окне, удаление и настройка блоков модели 5.4 Соединение блоков, операции с надписями, использование буфера промежуточного хранения 5.5 . Управление параметрами моделирования 5.6 Вывод и сохранение результатов моделирования	ИД-1 _{УК-1} ИД-1 _{УК-2} ИД-1 _{ПК-2}	1-3, 5	1*				<i>Слайд-презентация</i>
	Практическое занятие 5: 5.1. <i>Краткий опрос по теме лекции Simulink модели.</i> 5.2 <i>Создание простых моделей Simulink- освоение методики работы.</i> 5.3 <i>Вывод и сохранение результатов моделирования.</i> 5.4 <i>Практическая работа 1,2</i>				0,5*			<i>Выполнение заданий по методическим указаниям</i>
	Самостоятельная работа 5. 1. Изучение лекций по теме 2 Подготовка реферата по теме 3. <i>Практическая работа 3, 4</i> Чтение литературы по теме реферата						14	<i>Освоение лекции Освоить методику работы в Simulink</i>
6.	6. Основные приемы подготовки и редактирования модели 6.1. Добавление текстовых надписей 6.2. Форматирование объектов 6.3. Установка параметров расчета модели 6.4 Параметры вывода (Output options) 6.5 Установка параметров обмена с рабочей областью	ИД-1 _{УК-1}	4-6	1				

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
	6.6. Установка параметров диагностирования модели 6.7. Выполнение расчета							
	Практическое занятие 6. 6.1 Краткий опрос по теме лекции. 6.2 Установка параметров моделей Simulink- 6.3 Освоение методики работы				0,5*			Слайд-презентация
	Самостоятельная работа 6. 1 Редактирование моделей Simulink 2 Выполнение расчетов						12	Освоение лекции Освоить методику работы в Simulink по методичке
7.	7 - Источники сигналов блок –Sources 7.1. Источник постоянного сигнала Constant 7.2. Формирование выходного сигнала по текущему значению времени для непрерывных систем 7.3. Источник линейно изменяющегося воздействия Ramp 7.4 Генератор ступенчатого сигнала Step	ИД-1 _{УК-1} ИД-1 _{УК-2} ИД-1 _{ПК-2}	3-5, 6	1*				Слайд-презентация
	Практическое занятие 7 7.1 Краткий опрос по теме лекции 7.2 Практическая работа по теме				0,5			
	Самостоятельная работа 7. 1.Изучение лекций по теме 2 Подготовка реферата по теме						14	

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Литература	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
				Контактная			Самостоятельная работа	
				Лекции	Практические занятия/ Семинар	Лабораторные занятия		
8.	8 Отладка моделей Simulink 8.1 Отладчик Simulink моделей 8.2 Панель инструментов отладчика 8.3 Список контрольных точек Break/Display points 8.4. Главное окно отладчика	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}	3-5, 6	1				
	Практическое занятие 8. 8.1. Диагностирования ошибок в моделях Simulink 8.2 Изучение свойств контрольных точек Break/Display points				0,5			Ситуационная задача Работа по методическим указаниям
	Самостоятельная работа 8. 1. Изучить интерфейс командной строки отладчика Simulink моделей 2. Проработка лекции						12	<i>Выполнение заданий по методическим указаниям.</i>
	<i>Зачет</i>	УК-1 ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2}						<i>Зачет по контрольным вопросам</i>
	ИТОГО:			8/4*	4/2*		92ч	

4. Содержание дисциплины по разделам

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Раздел 1: : Инструментарий приложений высокого уровня для расчетов параметров математических моделей энергетических систем
1.	1. Модели и моделирование. Иерархия математических моделей	Решение задач и моделирование Этапы моделирования Переменные в математических моделях Адекватность и эффективность математических моделей Математические модели на микроуровне Математические модели на макроуровне Математические модели на метауровне Качественные и количественные модели Области применения компьютерных моделей История моделирования
2.	Среда MATLAB для выполнения расчетов	Назначение matlab. Интерфейс matlab. Основные команды главного меню MATLAB Использование стандартных функций в формулах расчета. Основы вычислений в MATLAB. Операции с векторами и матрицами. Расчеты с использованием комплексных чисел.
3.	Математический пакет MATLAB для дифференцирования и интегрирования.	Алгебраические символьные преобразования формул Символьное дифференцирование. Дифференцирование символьных матриц Вычисление пределов Вычисление интеграла Вычисление конечных разностей и приближенное дифференцирование Приближенное вычисление градиента функции от двух переменных Пятиточечная аппроксимация Лапласиана
4.	Матричная лаборатория MATLAB в работе с уравнениями	Даются теоретические знания по формированию файлов-сценариях и файлах-функциях Дается методика решения систем нелинейных уравнений в Matlab Решение трансцендентных уравнений Нахождение минимума функции на заданном отрезке Действия с полиномами (многочленами).
		Раздел 2: Среда высокого уровня для выполнения расчетов параметров энергетических систем и графическая интерпретация систем
5.	Основы работы с Simulink	<i>Дается объяснение «Система моделирования Simulink» Методика создания, редактирования и запуск Simulink модели Размещение в окне, удаление и настройка блоков модели Соединение блоков, операции с надписями, использование буфера промежуточного хранения. Управление параметрами моделирования. Вывод и сохранение результатов моделирования</i>
6.	Основные приемы подготовки и редактирования модели	.В лекции дается методика редактирования компьютерных моделей. Добавление текстовых надписей Форматирование объектов. Установка параметров расчета модели Параметры вывода (Output options) Установка параметров обмена с рабочей областью Установка параметров диагностирования модели

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Выполнение расчета
7.	- <i>Источники сигналов</i> блок – <i>Sources</i>	<i>Источник постоянного сигнала Constant</i> <i>Формирование выходного сигнала по текущему значению времени для непрерывных систем</i> <i>Источник линейно изменяющегося воздействия Ramp</i> <i>Генератор ступенчатого сигнала Step</i>
8.	Отладка моделей Simulink	Лекция информирует о методике отладке программ. Отладчик Simulink моделей Панель инструментов отладчика Список контрольных точек Break/Display points Главное окно отладчика

5. Критерии выставления оценки по дисциплине

5.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (индикаторы) в процессе освоения ОПОП.

Оценивание обучающегося на экзамене:

Таблица 6

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«ОТЛИЧНО»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
«ХОРОШО»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p>

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	<p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки знаний студента при написании самостоятельной (контрольной) работы

Оценка «отлично» — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Студентам предлагается решение прикладных задач с учетом выбранного ими профиля обучения: с бакалаврами энергетического факультета рассматриваются задания, связанные с

профессиональной деятельностью, разрабатываются и решаются модели в-приложениях Matlab и Simulink

В разработке приводятся сценарии деловых игр, проводимых на занятиях, устраиваются соревнования между студентами по скорости и адекватности выполнения работы. устраиваются перекрестные вопросы между студентами, когда студенты оценивают вопросы и ответы, сами выставляют оценки.

Участие в деловой игре (ДИ) складывается из прохождения соответствующих этапов:

Первый этап ДИ: обсуждение поставленной задачи и предварительный обмен мнениями на добровольно-совещательной основе – 1 балл.

Второй этап: самостоятельная внеаудиторная работа студентов в малых группах, составление аналитической справки (командная работа) в указанный срок – до 2 баллов;

Третий этап: полнота раскрытия темы задания и владение терминологией, ответы на дополнительные вопросы – до 3 баллов.

Таблица перевода баллов за ДИ в оценку:

Кол-во баллов	Оценка по 4-балльной системе
$0 \leq 1$	неудовлетворительно
$2 \leq 3$	удовлетворительно
$4 \leq 5$	хорошо
$= 6$	отлично

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

6.1. Перечень компетенций (индикаторов) с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Семестр (<u>курс</u>)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
	УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
	ИД-1 _{УК-1} – выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи
	ИД-2 _{УК-1} – применяет системный подход для решения поставленных задач
	ПК-2 - Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
	ИД-1 _{ПК-2} . Проводит расчеты по типовым методикам, проектирует технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
1(4)	Математическое моделирование. Расчеты параметров энергетических систем.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций (индикаторов) на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Низкий («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Средний («хорошо»)	Высокий («отлично»)
УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.				
ИД-1 _{УК-1} – выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи				
Знания	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции.	Знает основные принципы сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения поставленной задачи и осуществляет их использование с существенными ошибками.	Знает основные принципы сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения поставленной задачи и осуществляет их использование с несущественными ошибками.	Знает основные принципы сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения поставленной задачи и осуществляет их использование на высоком уровне.
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции.	Умеет осуществлять поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Умеет осуществлять поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Умеет осуществлять поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи.
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции.	Владеет навыками поиска и работы с информационными источниками на низком уровне.	Владеет навыками поиска и работы с информационными источниками в достаточном объеме.	Владеет навыками поиска и работы с информационными источниками в полном объеме
ИД-2 _{УК-1} – применяет системный подход для решения поставленных задач				
Знания	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции.	Знает основные принципы и определяет исходные данные для расчета и проектирования, однако осуществляет их использование с существенными ошибками.	Знает основные принципы и определяет исходные данные для расчета и проектирования, однако осуществляет их использование с несущественными ошибками.	Знает основные принципы и определяет исходные данные для расчета и проектирования, осуществляет их использование на высоком уровне.
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции.	Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования поставленной задачи, но делает это неуверенно и затрачивает довольно много времени, допуская ошибки..	Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования поставленных задач уверенно быстро. Но допуская незначительные ошибки.	Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования поставленных задач грамотно и быстро..
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных	Владеет навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирова-	Владеет навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и	Владеет навыками сбора и анализа исходных данных для

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Низкий («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Средний («хорошо»)	Высокий («отлично»)
	навыков предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции.	ния поставленной задачи, допуская грубые ошибки.	проектирования поставленной задачи с допущением незначительных ошибок..	расчета и проектирования поставленной задачи на высоком профессиональном уровне.
ПК-2 – Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием				
ИД-1 _{ПК-2} - Проводит расчеты по типовым методикам, проектирует технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием				
Знания	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции.	Знает назначение и возможности стандартных средств автоматизации проектирования однако осуществляет их использование с существенными ошибками.	Знает назначение и возможности современных стандартных средств автоматизации проектирования, знает методику работы в приложениях Excel, Matlab и осуществляет их использование с несущественными ошибками.	Знает назначение и возможности современных стандартных средств автоматизации проектирования, знает методику работы в приложениях Excel, Matlab осуществляет их использование на высоком уровне.
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции.	Умеет проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием, решать профессиональные задачи в таблично процессоре. Но в матричной лаборатории ориентируется слабо	Умеет проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием, решать профессиональные задачи в таблично процессоре и в матричной лаборатории ориентируется хорошо, применять современный математический инструментарий для решения профессиональных задач	Умеет проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием, решать профессиональные задачи в таблично процессоре и в матричной лаборатории, применять современный математический инструментарий для решения профессиональных задач
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции.	Владеет навыками проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием, но допускает грубые ошибки	Владеет навыками проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием, но допускает несущественные ошибки	Владеет навыками проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием быстро и профессионально.

6.3. Тематика рефератов, докладов, контрольных работ

№ П/П	ТЕМА рефератов
1	Моделирование и оптимизация технологических процессов
2	Моделирование на микроуровне
3	Стохастическое моделирование
4	Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии
5	Использование функций Excel для решения компьютерных моделей электротехнологических процессов
6	Моделирование в электротехнике
7	Графические возможности MS Excel
8	Математическое моделирование использование в профессии инженера электрика
9	Высокоуровневая графика и методика ее использования.
10	Матричная лаборатория Matlab и ее применение в моделировании
11	Инструменты табличного процессора Excel используемые для решения математических моделей
12	Математическая обработка и сохранение данных в Matlab.
13	Операции с векторами и матрицами в Matlab
14	Разработка модели «Расчет вентиляции теплового баланса помещения» и ее решение на ПК
15	Моделирование периодических процессов в системах электротехнологий
16	ПК- в определении параметров электрических цепей
17	Операторы и функции системы Matlab
18	Интегрирование функций в приложении Matlab
19	Обработка экспериментальных данных в Matlab
20	Разработка модели «Расчет водоснабжающей установки и выбор электропривода»
21	Построение и использование компьютерных моделей
22	Передача, преобразование, хранение и использование информации в технике
23	Компьютерная грамотность и информационная культура.
24	Графические возможности Matlab
25	Основные приемы редактирования s-модели
26	Назначение и структура simulink
27	Универсальная библиотека simulink
28	Установка параметров конфигурации модели
29	Взаимодействие MATLAB и Simulink
30	Моделирование и анализ установившихся режимов работы электрических систем

6.4. Темы курсовых работ (проектов) и методика их подготовки, защиты и оценки

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

6.5. 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.

Текущий контроль по дисциплине «Моделирование технологических процессов» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится, как контроль за выполнением самостоятельных заданий на практическом занятии и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких раз-

делов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Рефераты (доклады)

Реферат – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Задачи реферата:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Рекомендуемая тематика рефератов по курсу приведена в рабочей программе дисциплины.

Требования к написанию реферата (доклада). Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Контрольные (самостоятельные) работы

Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с Фондом оценочных средств (см. Приложение 3).

Текущий контроль

Текущий контроль по дисциплине «Моделирование технологических процессов» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится на каждом практическом занятии, когда студент, проработав по методическому пособию, выполняет контрольное задание. Это позволяет проверить усвоение изучаемой темы. Рубежный контроль определенного раздела или нескольких разделов проводится перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала.

Виды контроля по дисциплине: тесты, модули, защита реферата и экзамен.

Деловая игра «Табулирование функций» в матричной лаборатории

Пример приведён в ФОСах к дисциплине (см. Приложение 3)

Тестовые задания

Примеры приведены в ФОСах к дисциплине (см. Приложение 3)

Заключительный контроль

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Моделирование технологических процессов».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

Перечень вопросов к модулю № 1:

1. Решение задач и моделирование
2. Этапы моделирования
3. Переменные в математических моделях
4. Адекватность и эффективность математических моделей
5. Математические модели на микроуровне
6. Математические модели на макроуровне
7. Качественные и количественные модели
8. Области применения компьютерных моделей
9. История моделирования
10. Назначение matlab. Интерфейс matlab.
11. Основные команды главного меню MATLAB
12. Использование стандартных функций в формулах расчета.
13. Основы вычислений в MATLAB.
14. Операции с векторами и матрицами.
15. Расчеты с использованием комплексных чисел
16. Алгебраические символьные преобразования формул
17. Символьное дифференцирование.
18. Дифференцирование символьных матриц
19. Вычисление пределов
20. Вычисление интеграла
21. Вычисление конечных разностей и приближенное дифференцирование
22. Приближенное вычисление градиента функции от двух переменных
23. Пятиточечная аппроксимация Лапласиана
24. Даются теоретические знания по формированию файлов-сценариев и файлах-функциях
25. Дается методика решения систем нелинейных уравнений в Matlab
26. Решение трансцендентных уравнений
27. Нахождение минимума функции на заданном отрезке
28. Действия с полиномами (многочленами).
29. Решить систему линейных уравнений в Matlab.
$$\begin{cases} 3X_1 + 2X_2 + X_3 = 5 \\ 2X_1 + 3X_2 + X_3 = 1 \\ 2X_1 + X_2 + 34X_3 = 11 \end{cases}$$
30. Построить график функции
$$y = \sqrt{x}$$
Значения аргумента x меняются от 0 до 100 с шагом 1
31. Решить систему линейных уравнений в Matlab

$$\begin{cases} 3X_1 - 5X_2 - 6X_3 = -9 \\ X_1 - 4X_2 - 2X_3 = -3 \\ 3X_1 + X_2 + X_3 = 5 \end{cases}$$

32. Построить график поверхности для матрицы Функция $z = x^2 + y^2$
 x и y заданы в диапазонах $[-5, 5]$ и $[-4, 4]$ с шагом изменения $0,1$.

33. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6 \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20 \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6 \end{cases}$$

34. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} -3X_1 + 6X_2 + 8X_3 = -7 \\ 9X_1 - 11X_2 - 14X_3 = -15 \\ 18X_1 - 22X_2 - 30X_3 = -20 \end{cases}$$

35. Введите вектор, состоящий из членов арифметической прогрессии с начальным значением 15 , шагом 5 и конечным значением 1000

36. Введите матрицу

$$\begin{pmatrix} 1.2 & -1 \\ 3.3 & 5 \\ -5 & 7 \end{pmatrix}$$

37. Рассчитайте среднее значение вектора x , элементы которого представляют арифметическую прогрессию с начальным значением равным -10 , шагом 3 и конечным значением равным 98 .

Перечень вопросов к модулю

1. Система моделирования Simulink
2. Методика создания, редактирования и запуск Simulink модели
3. Размещение в окне, удаление и настройка блоков модели
4. Соединение блоков, операции с надписями, использование буфера промежуточного хранения. Управление параметрами моделирования. Вывод и сохранение результатов моделирования
5. Редактирования компьютерных моделей.
6. Добавление текстовых надписей
7. Форматирование объектов.
8. Установка параметров расчета модели
9. Параметры вывода (Output options)
10. Установка параметров обмена с рабочей областью
11. Установка параметров диагностирования модели
12. Источник постоянного сигнала Constant
13. Формирование выходного сигнала по текущему значению времени для непрерывных систем

14. Источник линейно изменяющегося воздействия Ramp
15. Генератор ступенчатого сигнала Step
16. Отладчик Simulink моделей
17. Панель инструментов отладчика
18. Список контрольных точек Break/Display points
19. Главное окно отладчика .
20. Установка параметров моделирования и его выполнение.
21. Блок вычисления модуля Abs
22. Блок вычисления суммы Sum
23. Блок определения знака сигнала Sign
24. Блок умножения Product

Вопросы к итоговой аттестации по дисциплине «Математическое моделирование. Расчеты на ПК параметров энергетических систем»

(ЗАЧЕТ):

1. *Решение задач и моделирование*
2. *Этапы моделирования*
3. *Переменные в математических моделях*
4. *Адекватность и эффективность математических моделей*
5. *Математические модели на микроуровне*
6. *Математические модели на макроуровне*
7. *Качественные и количественные модели*
8. *Области применения компьютерных моделей*
9. *История моделирования*
10. *Назначение matlab. Интерфейс matlab.*
11. *Основные команды главного меню MATLAB*
12. *Использование стандартных функций в формулах расчета.*
13. *Основы вычислений в MATLAB.*
14. *Операции с векторами и матрицами.*
15. *Расчеты с использованием комплексных чисел*
16. *Алгебраические символьные преобразования формул*
17. *Символьное дифференцирование.*
18. *Дифференцирование символьных матриц*
19. *Вычисление пределов*
20. *Вычисление интеграла*
21. *Вычисление конечных разностей и приближенное дифференцирование*
22. *Приближенное вычисление градиента функции от двух переменных*
23. *Пятиточечная аппроксимация Лапласиана*
24. *Даются теоретические знания по формированию файлов-сценариев и файлах-функциях*
25. *Дается методика решения систем нелинейных уравнений в Matlab*
26. *Решение трансцендентных уравнений*
27. *Нахождение минимума функции на заданном отрезке*

28. Действия с полиномами (многочленами).

29. Решить систему линейных уравнений в Matlab.

$$\begin{cases} 3X_1 + 2X_2 + X_3 = 5 \\ 2X_1 + 3X_2 + X_3 = 1 \\ 2X_1 + X_2 + 34X_3 = 11 \end{cases}$$

30. Построить график функции

$$y = \sqrt{x}$$

Значения аргумента x меняются от 0 до 100 с шагом 1

31. Решить систему линейных уравнений в Matlab

$$\begin{cases} 3X_1 - 5X_2 - 6X_3 = -9 \\ X_1 - 4X_2 - 2X_3 = -3 \\ 3X_1 + X_2 + X_3 = 5 \end{cases}$$

32. Построить диаграмму зависимости Производительности кормораздатчика от Времени раздачи корма при механической загрузке (тр)

a. тр	b. 90	c. 100	d. 110	
m. Q ₂	n. 21	o. 19	p. 18	

33. Построить график поверхности для матрицы Функция $z = x^2 + y^2$
 x и y заданы в диапазонах $[-5, 5]$ и $[-4, 4]$ с шагом изменения 0,1.

34. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6 \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20 \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6 \end{cases}$$

35. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} -3X_1 + 6X_2 + 8X_3 = -7 \\ 9X_1 - 11X_2 - 14X_3 = -15 \\ 18X_1 - 22X_2 - 30X_3 = -20 \end{cases}$$

36. Введите вектор, состоящий из членов арифметической прогрессии с начальным значением 15, шагом 5 и конечным значением 1000

37. Введите матрицу

$$\begin{pmatrix} 1.2 & -1 \\ 3.3 & 5 \\ -5 & 7 \end{pmatrix}$$

38. Рассчитайте среднее значение вектора x , элементы которого представляют арифметическую прогрессию с начальным значением равным -10 , шагом 3 и конечным значением равным 98 .
39. Система моделирования Simulink
40. Методика создания, редактирования и запуск Simulink модели
41. Размещение в окне, удаление и настройка блоков модели
42. Соединение блоков, операции с надписями, использование буфера промежуточного хранения. Управление параметрами моделирования. Вывод и сохранение результатов моделирования
43. Редактирование компьютерных моделей.
44. Добавление текстовых надписей
45. Форматирование объектов.
46. Установка параметров расчета модели
47. Параметры вывода (Output options)
48. Установка параметров обмена с рабочей областью
49. Установка параметров диагностирования модели
50. Источник постоянного сигнала Constant
51. Формирование выходного сигнала по текущему значению времени для непрерывных систем
52. Источник линейно изменяющегося воздействия Ramp
53. Генератор ступенчатого сигнала Step
54. Отладчик Simulink моделей
55. Панель инструментов отладчика
56. Список контрольных точек Break/Display points
57. Главное окно отладчика .
58. Установка параметров моделирования и его выполнение.
59. Блок вычисления модуля Abs
60. Блок вычисления суммы Sum
61. Блок определения знака сигнала Sign
62. Блок умножения Product

Задачи.

1. Постройте график функции $y(x) = \cos(x/3 + \pi/6) + \sin(x + 4\pi)$ на промежутке от -8π до 8π с шагом $\pi/100$
2. Постройте график функции $z(x) = 2\sin(x/4 - \pi/3)$ на промежутке от -8π до 8π с шагом $\pi/100$
3. Отобразить содержимое матрицы $A = [2.5 \ 6 \ 1; 0.5 \ 7 \ 9; 5 \ 9.4 \ 13]$ в виде столбиковой диаграммы.
4. Построить круговую диаграмму для вектора $t = (1 \ 4 \ 8 \ 12 \ 6 \ 3)$.
5. Построить график функции $y(x) = 2\cos(x/2 + \pi/2)$ в диапазоне изменения аргумента от -6π до 6π с шагом $\pi:100$
6. Построить график функции $z(x) = 3\sin(x/2 + \pi/2)$ в диапазоне изменения аргумента от -6π до 6π с шагом $\pi:100$
7. Построить графики функций $y_1(x) = x^2$; $y_2(x) = \cos(5x)$ в одном окне . Аргумент изменяется в диапазоне от 1 до 7 с шагом $0,0$
8. Построить в разных графических окнах $y_1 = e^{x/2}$; $y_2 = \cos(5x)$. Аргумент X изменяется в пределах от 0 с шагом $0,01$ до 4
9. Описать решение системы линейных уравнений.

$$\begin{cases} 3X + 2Y + Z = 5 \\ 2X + 3Y + Z = 1 \\ 2X + Y + 34Z = 11 \end{cases}$$

10. Построить график функции

$$y = \sqrt{x}$$

Значения аргумента x меняются от 0 до 100 с шагом 1

11. Описать решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 3X_1 - 5X_2 - 6X_3 = -9 \\ X_1 - 4X_2 - 2X_3 = -3 \\ 3X_1 + X_2 + X_3 = 5 \end{cases}$$

12. Построить диаграмму зависимости *Производительности кормораздатчика от Времени раздачи корма (тр) при механической загрузке*

тр	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
Q ₂	21	19	18	16	15	14	13	12	11	11	10

13. Построить график поверхности для матрицы Функция $z = x^2 + y^2$
 x и y заданы в диапазонах $[-5, 5]$ и $[-4, 4]$ с шагом изменения 0,1.

14. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} X - 2Y + 3Z = 6 \\ 2X + 3Y - 4Z = 20 \\ 3X - 2Y - 5Z = 6 \end{cases}$$

15. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} -3X_1 + 6X_2 + 8X_3 = -7 \\ 9X_1 - 11X_2 - 14X_3 = -15 \\ 18X_1 - 22X_2 - 30X_3 = -20 \end{cases}$$

16. Введите вектор, состоящий из чисел: 7,4,1,-1.

17. Введите вектор, состоящий из членов арифметической прогрессии с начальным значением 15, шагом 5 и конечным значением 1000

18. Введите матрицу

$$\begin{pmatrix} 1.2 & -1 \\ 3.3 & 5 \\ -5 & 7 \end{pmatrix}$$

19. Рассчитайте среднее значение вектора x , элементы которого представляют арифметическую прогрессию с начальным значением равным -10 , шагом 3 и конечным значением равным 100.

20. Постройте на одном графике две кривые $-\sin(x)$ и $\cos(x)$. Аргумент x меняется от 0 до 2π с шагом $0.1 \cdot \pi$. 1-я кривая должна быть сплошная линия красного цвета, точки отмечены крестиками. 2-я кривая должна быть штрих-пунктирная линия синего цвета, точки отмечены треугольниками.

21. Имеются три вектора $a=[1,2]$; $b=[3,4]$; $c=[5,6]$; Сформируйте из них матрицы:

$$z = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{pmatrix} \quad z1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

22. Выполнить табулирование функции

$$y = \frac{\sqrt[3]{ax+b}}{\lg^2 x}$$

, где $a=1,35$; $b=0,98$; аргумент x изменяется от 1,14 до 4,24 с шагом 0,62

$$y = \frac{\sqrt[3]{ax+b}}{\lg^2 x}$$

23. Выполнить табулирование функции , где $a=1,35$; $b=0,98$;

аргумент принимает значения $x_1=0,35$; $x_2=1,28$; $x_3=3,51$; $x_4=5,21$; $x_5=4,16$

24. Выполнить табулирование функции

$$y = \frac{1 + \lg^2 \frac{x}{a}}{b - e^{\frac{x}{a}}}$$

, где $a=2$; $b=0,95$; аргумент x изменяется от 1,25 до 2,75 с шагом 0,3

Образцы билетов к проведению контрольных заданий приводятся в **в ФОСах к дисциплине (см. Приложение 3)**

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Иопа, Н.И. Информатика (для технических направлений) : учебное пособие / Иопа Н.И. — Москва : КноРус, 2020. — 470 с. — (бакалавриат). — ISBN 978-5-406-07259-2. — Имеется электрон. аналог : Электронная Библиотечная система BOOK.ru – URL: <https://book.ru/book/932538> — Текст : электронный.
2. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/952123>
3. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76825>
4. Гайдук А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.Ф. Пьявченко. - 5 изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 464 с. : ил. ISBN 978-5-8114-4200-3 - (Учебник для вузов. Специальная литература). Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76825>
5. Ощепков А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. [Электронный ресурс]. - СПб.: Лань, 2013. - 208с. . <http://e.lanbook.com/book/>

7.2. Дополнительная литература

6. Миндрин А. С. Моделирование экономических систем в сельском хозяйстве. - М.: Восход - А, 2007-232с.
7. Дорогов, В. Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Дорогов. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 240 с. <http://znanium.com>

7.3. Периодические издания

Официальные сайты периодической литературы:

Название журнала	Официальный сайт
1. Информационные технологии	http://novtex.ru/IT
2. Моделирование и анализ информационных систем	https://www.mais-journal.ru/jour
3. Журнал «КомпьютерПресс»	https://compress.ru/
4. Журнал «Открытые системы»	https://www.osp.ru/

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1	Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи-систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25.02.2016 Договор № А-4490 от 25.02.2016	25.02.2016 - бессрочно
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.пф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016 - (автоматически лонгируется)
3	ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019	19.09.2019 - 19.09.2020
4	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов». www.e.lanbook.ru Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019 - (автоматически лонгируется)
5	ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор № 4232 от 21.01.2020	01.01.2020 -15.09.2020
6	ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 147-19 от 28.03.2019	09.01.2020 - 09.01.2021

При осуществлении образовательного процесса по широко используются информационные технологии такие как:

1. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов.
2. Чтение лекций с использованием электронного конспекта слайд-лекций.
3. Использование электронных учебников
4. Просмотр видео материалов.
5. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

В процессе обучения также используются:

1. Лекционный материал (на CD-дисках)
2. Обучающие программы:
 - a) Microsoft Windows 7
 - b) Microsoft Office Standard 2007
 - c) Microsoft Office Visio 2010
 - d) Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRav TestOfficePro 5»
 - e) ABBYY FineReader 9
 - f) Векторный графический редактор Corel Draw X4
 - g) Растровый графический редактор AdobePhotoshop CS4
3. Презентации по темам: MS Office; Windows XP; Создание презентаций в Power Point; Вирусы; Алгоритмизация; Системы счисления; Деловые игры (кроссворды по основной терминологии); Интернет (характеристика, услуги, топология, настройка).
4. Система автоматизированного проектирования AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone
5. Пакет для анализа многомерных данных Matlab Simulink Academic
6. Система автоматизированного проектирования Компас-3D V13

9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся:

1. для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

2. для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачет проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- ✓ для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- ✓ для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- ✓ для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;

– в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

10. Методические материалы

8	Методика и визуализация расчета многофакторного эксперимента [Текст] : учебно-методическое пособие / Р. М. Тавасиев, Л. Д. Ходова, Э. К. Качмазова. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2009. - 36 с.
9	Датиева, М. Ч. Методические указания к лабораторным работам по курсам "Прикладная информатика" и "ИТ в профессиональной деятельности": "Расчеты в электронных таблицах в MS EXCEL - 2010" [Текст] / М. Ч. Датиева. - Владикавказ : ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2013. - 72 с
10	Методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по теме: "Матричные модели в экономике" [Текст] / А. Р. Цогоева [и др.]. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2015. - 64 с.
11	Методическое пособие к расчетно-графической работе по дисциплинам "Электрические сети" и "Математическое моделирование параметров энергетических систем" [Текст] : для студентов энергетического факультета, квалификация - бакалавр / Ю. А. Сафонов, Л. Д. Ходова. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2016. - 52 с.
12	Методическое пособие для выполнения практических работ с использованием информационных технологий по теме - "Трехфазный асинхронный электродвигатель - рабочая машина" [Текст]: для бакалавров / В. М. Заруцкий [Икоева, Э. Ю.; Ходова, Л. Д.; Датиева, М. Ч.]. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2019. - 44 с.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

В распоряжении кафедры имеются классы (лаборатории), оснащенные ПЭВМ Pentium, для лабораторно-практических занятий и одна лекционная аудитория:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (кол-во ПК/ парт+ иные ср-ва, шт)
1	2
№ 1	15 /11 +Мультимедийный проектор
№ 2	10 /10
№ 3	12 /4
№ 4	10 /4
№ 6	19 /9+ мультимедийный проектор

А также:

1. Принтер лазерный - 3 шт
2. Сканер - 1 шт.
3. Экран для проектора – 2 шт.
4. Лекционная аудитория с меловой доской и мультимедийным проектором на энергетическом факультете (на 60 мест).

Приложение 1: Аннотация дисциплины

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины «**ИНФОРМАТИКА И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**»

Направление подготовки 13.03.01 *Теплоэнергетика и теплотехника*

Профиль «*Энергообеспечение предприятий*»

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

форма обучения: очная, заочная

Цель дисциплины – формирование у бакалавров углубленных профессиональных знаний по использованию основных приемов использования компьютерных программ для расчета электрических режимов электрических сетей, для получения информации по распределению токов и напряжений в ветвях электрических сетей электроснабжения в установившихся и переходных режимах.

Задачи дисциплины: выработка умения выбора необходимого метода для решения системы уравнений, приобретения навыков в расчете токов и напряжений сложных электрических схем с помощью компьютера; качество подготовки будущих выпускников должно соответствовать требованиям работы в отрасли на уровне лучших предприятий.

Место дисциплины в структуре ОПОП. Учебная дисциплина Б1.О.12 «Информатика и цифровые технологии» относится к обязательной части программы (к части, формируемой участниками образовательных отношений) подготовки студентов по направлению 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (уровень подготовки бакалавриат). Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов (5 зачетных единиц). Форма итогового контроля – экзамен.

Требования к уровню освоения дисциплины. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. Информационные технологии, а также программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
2. Методы обработки результаты расчетов с использованием современных компьютерных технологий;
3. Методы оптимизации и нахождения путей к получению оптимальных условий функционирования электрооборудования в сельском хозяйстве.

Уметь:

1. Применять прикладное программное обеспечение в области электротехники;
2. Применять прикладное программное обеспечение в области сбора информации;

3. Рассчитывать токи и напряжения в сложных электрических схемах.

Владеть:

1. Методами по применению прикладного программного обеспечения;
2. Навыками анализа электромагнитных процессов используя прикладные пакеты программ ЭВМ;
3. Методами программирования.

Компетенции, формируемые дисциплиной - УК-1, ПК-2.

Приложение 2: Лист изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 уч. год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) Пункт 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Многофункциональная система «Информиио» http://wuz.informio.ru Договор № КЮ-497 от 01.06.2020г	01.06.2020г. – 1.07.2021г.
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18501601 от 11.09.2020г.	19.09.2020г. -19.09.2021г.
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com Договор № 4678 эбс от 14.09.2020г.	16.09.2020г. – 15.09.2021г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.

Заведующий кафедрой Информатики и
моделирования

 М.Ч. Датиева

