

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета заочного обучения

Э.Г. Мухамадиев
«07» февраля 2018 г.

Кафедра «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроснабжение

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Квалификация – бакалавр

Форма обучения - заочная

Челябинск
2018

Рабочая программа дисциплины «Математические методы решения задач в энергетике» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 03.09.2015 г. № 955. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль – Электроснабжение.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – старший преподаватель С.А.Скрипка

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины»

«05» февраля 2018 г. (протокол №6).

Зав. кафедрой «Математические и естественнонаучные дисциплины», доктор технических наук, профессор

Е.М. Басарыгина

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

«07» февраля 2018 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии, кандидат технических наук, доцент

А.Н.Козлов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	7
4.4.	Содержание практических занятий	7
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	9
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	10
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
12.	Инновационные формы образовательных технологий	10
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
	Лист регистрации изменений	20

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника** должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, проектно - конструкторской, производственно-технологической, монтажно-наладочной, сервисно-эксплуатационной, организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины – освоение студентами методов математики для постановки и решения электроэнергетических задач (математическое программирование, численные методы обработки эмпирических данных и др.), необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного применять математические методы в решении практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

формирование у бакалавров знаний специальных разделов математики и умений их применять для постановки и решения прикладных задач;

развитие умений работы с источниками информации (самостоятельно изучать учебную и научную литературу по математике и её приложениям, осуществлять поиск информации посредством ИКТ);

- изучение основ математического аппарата необходимого для решения теоретических и практических задач;
- формирование умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу по математике и ее приложениям;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- повышение общего уровня математической культуры;
- формирование математического мышления и умения применять математические методы и алгоритмы в инженерных расчетах, основ математического моделирования в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности, навыков математического исследования прикладных вопросов.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Обучающийся должен знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессио-	Обучающийся должен уметь использовать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся должен владеть: навыками использования соответствующий физико-математического аппарата, методы анализа и моделирования, теоретического и эксперимен-

при решении профессиональных задач	нальных задач (Б1.В.ДВ.03.1-3.1)	(Б1.В.ДВ.03.1-У.1)	тального исследования при решении профессиональных задач (Б1.В.ДВ.03.1-Н.1)
ПК-2 Способность обрабатывать результаты экспериментов	Обучающийся должен знать как обрабатывать результаты экспериментов (Б1.В.ДВ.03.1-3.2)	Обучающийся должен уметь обрабатывать результаты экспериментов (Б1.В.ДВ.03.1-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками обработки результаты экспериментов (Б1.В.ДВ.03.1-Н.2)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические методы решения задач» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.03) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль – Электроснабжение.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Формируемые компетенции			
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Предшествующие дисциплины					
1	Математика	ОПК-2, ПК-2	ОПК-2, ПК-2	ОПК-2, ПК-2	ОПК-2, ПК-2
Последующие дисциплины					
2	Математическая статистика в энергетика	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2
3	Теоретическая механика	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 3 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	10
В том числе:	
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	4
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	94
Контроль	4

Вид учебной работы	Количество часов
Итого	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ те-мы	Наименование разделов и темы	Всего	в том числе			СР	контроль
			контактная работа				
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Алгебра контактных схем							
1.1	Контактные схемы как одна из интерпретаций булевой алгебры. Решение задач на применение булевой алгебры к составлению контактных схем с наперед заданными свойствами. Применение булевой алгебры к упрощению контактных схем.	16	2		2	12	х
Раздел 2. Операционный метод решения дифференциальных уравнений при расчёте электрических схем							
2.1	Основные теоремы операционного исчисления. Операционный метод решения дифференциальных уравнений при расчёте электрических схем	26	2		0	24	х
Раздел 3 Расчет электрических и магнитных полей							
3.1	Основные понятия и формулы теории поля. Для электрического или магнитного поля нахождение напряженности, дивергенции напряженности, ротора, потенциала.	40	2		2	36	х
Раздел 4 Математическая обработка результатов опыта. Численное интегрирование в электротехнике							
4.1	Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.	22	0		4	22	х
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	Итого	108	6	-	4	94	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Алгебра контактных схем

Контактные схемы как одна из интерпретаций булевой алгебры. Решение задач на применение булевой алгебры к составлению контактных схем с наперед заданными свойствами. Применение булевой алгебры к упрощению контактных схем.

Раздел 2. Операционный метод решения дифференциальных уравнений при расчёте электрических схем

Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений. Обратное преобразование Лапласа. Теорема разложения. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.

Раздел 3. Расчет электрических и магнитных полей

Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторные линии. Поток поля. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля. Специальные виды полей. Для электрического или магнитного поля нахождение напряженности, дивергенции напряженности, ротора, потенциала.

Раздел 4. Математическая обработка результатов опыта. Численное интегрирование в электротехнике

Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во часов
1	Контактные схемы как одна из интерпретаций булевой алгебры. Решение задач на применение булевой алгебры к составлению контактных схем с наперед заданными свойствами. Применение булевой алгебры к упрощению контактных схем.	2
3	Основные теоремы операционного исчисления. Операционный метод решения дифференциальных уравнений при расчёте электрических схем	2
4	Основные понятия и формулы теории поля. Для электрического или магнитного поля нахождение напряженности, дивергенции напряженности, ротора, потенциала.	2
	Итого	6

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Контактные схемы как одна из интерпретаций булевой алгебры. Решение задач на применение булевой алгебры к составлению контактных схем с наперед заданными свойствами. Применение булевой алгебры к упрощению контактных схем.	2
3	Основные понятия и формулы теории поля. Для электрического или магнитного поля нахождение напряженности, дивергенции напряженно-	2

	сти, ротора, потенциала.	
	Итого	4

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	4
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	90
Итого	94

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Кол-во часов
1	Контактные схемы как одна из интерпретаций булевой алгебры. Решение задач на применение булевой алгебры к составлению контактных схем с наперед заданными свойствами. Применение булевой алгебры к упрощению контактных схем.	12
3	Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений. Обратное преобразование Лапласа. Теорема разложения. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.	24
4	Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторные линии. Поток поля. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля. Специальные виды полей. Для электрического или магнитного поля нахождение напряженности, дивергенции напряженности, ротора, потенциала.	36
5	Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.	22
	Итого	94

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания и контрольные задания по математике [Электронный ресурс] : для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения / сост.: О. Е. Акулич [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — С прил. — Библиогр.: с. 183 (10 назв.) .— 3 МВ .— [Доступ из локальной сети](#). Ч. 1. Математика. Математический анализ в агроинженерии .— 2017 .— 184 с. : табл. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/31.pdf>

2. Методические указания и контрольные задания по математике [Электронный ресурс] : для студентов заочной формы обучения / сост.: С. В. Баженова, С. А. Скрипка ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — С прил. — Библиогр.: с. 101-102 (13 назв.) .— 2,1 МВ .— [Доступ из локальной сети](#).

Математическая статистика в энергетике. Математические методы решения задач в энергетике. — 2017. — 103 с. : ил., табл. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/35.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО, разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Берман Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб: Лань, 2011. – 608 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=674.
2. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – СПб: Лань, 2010. – 736 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660.
3. [Дорофеев С.Н. Высшая математика \[Электронный ресурс\] / С.Н. Дорофеев. Москва: Мир и образование, 2011. – 591 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102357.](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102357)

Дополнительная:

1. Вдовин А.Ю. Справочник по математике для бакалавров [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Вдовин, Н.Л. Воронцова, Л.А. Золкина [и др.]. – СПб: Лань, 2014. 80 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51722.
2. Лисичкин В.Т. Математика в задачах с решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. – СПб: Лань, 2012. – 464 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2785.
3. Миносцев В.Б. (под ред.) Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 2. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Миносцев (под ред.), Е.А. Пушкарь (под ред.), В.А. Ляховский [и др.]. – СПб: Лань, 2013. – 429 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30425.
4. Миносцев В.Б. (под ред.) Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 3. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Миносцев (под ред.), Е.А. Пушкарь (под ред.), Н.А. Берков [и др.]. – СПб: Лань, 2013. – 514 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30426.
5. Прошкин С.С. Математика для решения физических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб: Лань, 2014. – 384 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53688.

Периодические издания:

«Наука и жизнь», «Техника – молодежи», «Квант».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания и контрольные задания по математике [Электронный ресурс] : для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения / сост.: О. Е. Акулич [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — С прил. — Библиогр.: с. 183 (10 назв.). — 3 МВ. — [Доступ из локальной сети.](http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/31.pdf)
Ч. 1. Математика. Математический анализ в агроинженерии. — 2017. — 184 с. : табл.
<http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/31.pdf>

2. Методические указания и контрольные задания по математике [Электронный ресурс] : для студентов заочной формы обучения / сост.: С. В. Баженова, С. А. Скрипка ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — С прил. — Библиогр.: с. 101-102 (13 назв.). — 2,1 МВ. — [Доступ из локальной сети.](http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/35.pdf)
Математическая статистика в энергетике. Математические методы решения задач в энергетике. — 2017. — 103 с. : ил., табл. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/35.pdf>

3. Дифференциальные уравнения в прикладных задачах для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: методические указания / сост.: О.Е. Акулич, С.А. Скрипка, И.С. Стабулит; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск, 2015. – 81 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/14.pdf>

4. Типовые расчеты по теме «Функции двух переменных» для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: [для инженерно-технических, экономических, педагогических направлений бакалавриата и специалитета] / сост.: Г.А. Ларионова [и др.]; ЧГАА. – 2-е изд, перераб. – Челябинск: ЧГАА, 2013. – 74 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/24.pdf>

5. Типовые расчеты по теме «Дифференциальные уравнения» для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: методические указания / сост. Г.А. Ларионова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015. – 55 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/23.pdf>

6. Семестровое задание по теме "Операционное исчисление в задачах электротехники" [Электронный ресурс]: [для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 140400 - Электроэнергетика и электротехника, профиль - Электроснабжение, и по направлению 110800 - Агроинженерия, профиль - Электрооборудование и электротехнологии] / сост. С. А. Скрипка; ЧГАА.— Челябинск: ЧГАА, 2014. — 78 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/25.pdf>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: APMWinMachine, Kompas, AutoCad, Msc.Software, 1С Бухгалтерия, MarketingAnalytic

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, компьютерных классов кафедры математики

1. Учебная аудитория 405.

12. Инновационные образовательные технологии

Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ
Формы работы			
Анализ конкретных ситуаций	+	-	+/-

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине

**Б1.В.ДВ.03.1 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕ-
ШЕНИЯ ЗАДАЧ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **заочная**

Челябинск
2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа(ов) их формирования в процессе освоения ОПОП....
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....
 - 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....
 - 4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....
 - 4.1.2. Контрольная работа
 - 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
 - 4.2.1. Экзамен.....

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся должен знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (Б1.В.ДВ.03.1-3.1)	Обучающийся должен уметь использовать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (Б1.В.ДВ.03.1-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками использования соответствующий физико-математического аппарата, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (Б1.В.ДВ.03.1-Н.1)
ПК-2 Способность обрабатывать результаты экспериментов	Обучающийся должен знать обрабатывать результаты экспериментов (Б1.В.ДВ.03.1-3.2)	Обучающийся должен уметь обрабатывать результаты экспериментов (Б1.В.ДВ.03.1-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками обработки результаты экспериментов (Б1.В.ДВ.03.1-Н.2)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень (не зачтено, неудовлетворительно)	Достаточный уровень (зачтено, удовлетворительно)	Средний уровень (зачтено, хорошо)	Высокий уровень (зачтено, хорошо)
Б1.В.ДВ.03.1-3.1	Обучающийся не знает соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении про-	Обучающийся слабо знает соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследова-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследова-

	фессиональных задач		ния при решении профессиональных задач	ния при решении профессиональных задач
Б1.В.ДВ.03.1-3.2	Обучающийся не знает обрабатывать результаты экспериментов	Обучающийся слабо знает обрабатывать результаты экспериментов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает обрабатывать результаты экспериментов	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает обрабатывать результаты экспериментов
Б1.В.ДВ.03.1-У.1	Обучающийся не умеет использовать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся слабо умеет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся умеет использовать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся умеет использовать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Б1.В.ДВ.03.1-У.2	Обучающийся не умеет обрабатывать результаты экспериментов	Обучающийся слабо умеет обрабатывать результаты экспериментов	Обучающийся умеет обрабатывать результаты экспериментов	Обучающийся умеет обрабатывать результаты экспериментов
Б1.В.ДВ.03.1-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся слабо владеет навыками использования соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся свободно владеет навыками использования соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Б1.В.ДВ.03.1-Н.2	Обучающийся не владеет на-	Обучающийся слабо владеет навыка-	Обучающийся с небольшими за-	Обучающийся свободно владе-

	выками обработки результаты экспериментов	ми обработки результаты экспериментов	труднениями навыками обработки результаты экспериментов	ет навыками обработки результаты экспериментов
--	---	---------------------------------------	---	--

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания и контрольные задания по математике [Электронный ресурс] : для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения / сост.: О. Е. Акулич [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — С прил. — Библиогр.: с. 183 (10 назв.) .— 3 МВ .— [Доступ из локальной сети](http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/31.pdf).
 Ч. 1. Математика. Математический анализ в агроинженерии .— 2017 .— 184 с. : табл.
<http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/31.pdf>

2. Методические указания и контрольные задания по математике [Электронный ресурс] : для студентов заочной формы обучения / сост.: С. В. Баженова, С. А. Скрипка ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — С прил. — Библиогр.: с. 101-102 (13 назв.) .— 2,1 МВ .— [Доступ из локальной сети](http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/35.pdf).
 Математическая статистика в энергетике. Математические методы решения задач в энергетике .— 2017 .— 103 с. : ил., табл. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/35.pdf>

3. Дифференциальные уравнения в прикладных задачах для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: методические указания / сост.: О.Е. Акулич, С.А. Скрипка, И.С. Стабулит; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск, 2015. – 81 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/14.pdf>

4. Типовые расчеты по теме «Функции двух переменных» для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: [для инженерно-технических, экономических, педагогических направлений бакалавриата и специалитета] / сост.: Г.А. Ларионова [и др.]; ЧГАА. – 2-е изд, перераб. – Челябинск: ЧГАА, 2013. – 74 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/24.pdf>

5. Типовые расчеты по теме «Дифференциальные уравнения» для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: методические указания / сост. Г.А. Ларионова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015. – 55 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/23.pdf>

6. Семестровое задание по теме "Операционное исчисление в задачах электротехники" [Электронный ресурс]: [для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 140400 - Электроэнергетика и электротехника, профиль - Электроснабжение, и по направлению 110800 - Агроинженерия, профиль - Электрооборудование и электротехнологии] / сост. С. А. Скрипка; ЧГАА.— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 78 с. – Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/25.pdf>

Методические разработки, указанные в п.3, используются при осуществлении инновационной образовательной технологии в форме анализа конкретных ситуаций (см.п.12 РПД).

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Математические методы решения задач в энергетике», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. п.3 ФОС) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки применения основных математических методов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать прикладные задачи; - продемонстрирована сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении прикладных задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, в применении математических методов решения прикладных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и навыков, обучающийся не может переносить знания в новые проблемные ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании

Шкала	Критерии оценивания
	терминологии, в применении математических методов при решении прикладных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Контрольная работа

Контрольная работа используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины.

В начале сессии студенту выдаются задания контрольной работы, которую необходимо выполнить к следующей сессии. Варианты индивидуальных заданий представлены в учебно-методической разработке: Методические указания и контрольные задания по математике [Электронный ресурс] : для студентов заочной формы обучения / сост.: С. В. Баженова, С. А. Скрипка ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — С прил. — Библиогр.: с. 101-102 (13 назв.). — 2,1 МВ .— [Доступ из локальной сети](#). Математическая статистика в энергетике. Математические методы решения задач в энергетике .— 2017 .— 103 с. : ил., табл. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/31.pdf>

Контрольная работа оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице. Результат контрольной работы выставляется в талон рецензии. В случае выставления оценки «не зачтено» студент обязан в кратчайший срок исправить все отмеченные преподавателем недостатки и сдать контрольную работу на повторную проверку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- работа выполнена полностью; - умение логично и грамотно применять математические методы при решении предложенных задач; - в решении нет математических ошибок (возможна одна-две неточности, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).
Оценка «не зачтено»	- работа выполнена не в полном объеме; - допущены существенные ошибки, показывающие, что студент не владеет необходимыми теоретическими знаниями; - не умеет применять математические методы в решении задач.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно - экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно - экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

Вопросы к экзамену

3 семестр

1. Контактные схемы как одна из интерпретаций булевой алгебры.
2. Решение задач на применение булевой алгебры к составлению контактных схем с наперед заданными свойствами.
3. Применение булевой алгебры к упрощению контактных схем.
4. Операционный метод решения дифференциальных уравнений при расчёте электрических схем
5. Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения.
6. Свойства преобразования Лапласа.
7. Обратное преобразование Лапласа. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.
8. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению.
9. Градиент скалярного поля и его свойства.
10. Векторные линии.
11. Поток поля.

12. Дивергенция поля.
13. Циркуляция поля.
14. Ротор поля.
15. Специальные виды полей.
16. Расчет электрических и магнитных полей
17. Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.

Типовые задачи к экзамену по всем темам содержатся в учебно-методических разработках кафедры п. 3.2. РПД.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер р изм.	Номера листов (разделов)			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка а подписи	Дата	Дата введения изменения
	заменен- ных	новых	анну- лирован- ных					
1	стр. 2	-	стр. 2	Приказ ректора ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ» №36 от 25.02.2016 «О проведении организационно-штатных мероприятий»		Козлов А.Н.	25.04.2016	25.04.2016
2	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	-	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	Актуализация учебно-методического обеспечения		Козлов А.Н.	01.04.2017	01.04.2017
3	стр.1,2	-	стр. 1,2	Переутверждение программы		Козлов А.Н.	01.02.2018	05.02.2018
4	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	-	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	Актуализация учебно-методического обеспечения		Козлов А.Н.	01.04.2018	01.04.2018