



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор

О.В. Шергина

«16» июня 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Математика

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас

2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: основы алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; основы самоорганизации и самообразования
		Уметь: самостоятельно решать типовые задачи алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;
		Владеть: методами решения инженерно-технических задач; навыками самоорганизации и самообразования.
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: основы математического моделирования;
		Уметь: применять математические методы для решения профессионально-ориентированных задач;
		Владеть: методами построения математических моделей.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1 и изучается на 1 и 2 курсах по заочной форме обучения.

Дисциплина «Математика» базируется на знаниях и умениях, полученных в рамках школьного курса математики и аналогичных дисциплин среднего профессионального уровня.

Дисциплина «Математика» необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Теоретическая механика», «Введение в математическую логику», «Планирование эксперимента» и др.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 з.е., 468 час.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них семестре №		Всего часов	из них семестре №	
Общая трудоемкость дисциплины				468	324	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				52	36	16
В том числе:						
Лекции				24	16	8
Практические занятия				28	20	8
Лабораторные работы						
Самостоятельная работа, всего				416	288	128
В том числе:						
Курсовая работа						
Контрольная работа				108	72	36
Другие виды самостоятельной работы				236	180	56
Промежуточная аттестация: зачёт,				72	36	36

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

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Основы линейной алгебры	Матрицы и операции над ними. Миноры и алгебраические дополнения. Методы вычисления определителей. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений (матричный метод, методом Крамера, метод Гаусса).		1
2	Основы векторной алгебры	Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное и векторное, смешанное произведение векторов.		1
3	Аналитическая геометрия на плоскости	Уравнение линии на плоскости. Различные уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Линии второго порядка.		1
4	Аналитическая	Различные виды уравнения плоскости в		1

	геометрия в пространстве	пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Различные виды уравнений прямой в пространстве.		
5	Числовые последовательности	Числовые последовательности. Вычисление пределов последовательностей, содержащих неопределенности.		1
6	Основы функционального анализа.	Функции одной переменной: область определения, область значения, четность функции. Предел функции в точке. Применение замечательных пределов анализа. Сравнение бесконечно малых функций. Исследование функции на непрерывность.		1
7	Основы дифференциального исчисления функции одной переменной.	Производная функции одной переменной. Геометрический смысл производной. Дифференцирование сложной функции Производные высших порядков. Вычисление экстремумов. Исследование функций с помощью производной и построение графиков.		2
8	Основы интегрального исчисления.	Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.		2
9	Дифференциальные уравнения	Дифференциальное уравнение, его порядок, общее и частное решение. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Метод неопределенных коэффициентов. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.		2
10	Числовые ряды	Числовой ряд, его сумма, сходимость и расходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Ряд, образованный геометрической прогрессией. Арифметические свойства сходящихся рядов. Признаки сравнения. Признаки сходимости: Даламбера, Лейбница, интегральный		1

		признаки Коши. Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема об абсолютной сходимости.		
11	Степенные ряды.	Область сходимости функционального ряда. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряды Фурье.		1
12	Комплексные числа.	Числовые множества. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра.		2
13	Основы теории вероятностей.	Элементы комбинаторики. Операции над событиями. Схема равновероятных исходов. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа		2
14	Случайные величины.	Закон распределения СВ. Характеристики дискретной и непрерывной случайной величины. Закон распределения СВ (нормальный, показательный). Вероятность попадания в заданный интервал.		4
15	Основы выборочного метода.	Выборочный метод. Точечные оценки числовых характеристик. Проверка статистических гипотез.		2
	ИТОГО			24

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.3. Практические/семинарские занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских / практических занятий	Трудоемкость в часах	
			очная	заочная
1	Основы линейной алгебры	Матрицы и операции над ними. Определитель матрицы		1
2	Основы линейной алгебры	Решение систем линейных уравнений. Метод Крамера и метод Гаусса		1
3	Основы векторной алгебры	Координаты вектора в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов		1
4	Аналитическая геометрия на плоскости	Прямая на плоскости. Линии второго порядка.		1
5	Аналитическая геометрия в пространстве	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве		1
6	Числовые	Числовые последовательности. Предел		1

	последовательности	последовательности		
7	Основы функционального анализа.	Функция. Предел функции		1
8	Основы функционального анализа.	Замечательные пределы. Исследование функции на непрерывность		1
9	Основы дифференциального исчисления функции одной переменной.	Производная функции. Геометрический смысл производной. Вычисление производных различных функций. Производные высших порядков		2
10	Основы интегрального исчисления.	Табличные интегралы. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.		2
11	Основы интегрального исчисления.	Определенный интеграл. Основные приемы вычисления.		1
12.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальное уравнение, его порядок, общее и частное решение. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Метод неопределенных коэффициентов. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.		3
13	Числовые ряды	Числовой ряд, его сумма, сходимость и расходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Ряд, образованный геометрической прогрессией. Арифметические свойства сходящихся рядов. Признаки сравнения. Признаки сходимости: Даламбера, Лейбница, интегральный признаки Коши. Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема об абсолютной сходимости.		1
14	Степенные ряды	Область сходимости функционального ряда. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряды Фурье.		1
15	Комплексные числа	Числовые множества. Алгебраическая и		2

		тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра.		
16	Основы теории вероятностей	Элементы комбинаторики. Операции над событиями. Схема равновероятных исходов. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа		2
17	Случайные величины	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения. Функция распределения. Числовые характеристики		4
18	Основы выборочного метода	Выборка и ее представление. Выборочные характеристики.		2
	ИТОГО			28

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Контрольная работа № 1	«Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия»
2	Контрольная работа № 2	«Введение в анализ»
3	Контрольная работа № 3	«Функции нескольких переменных»
4	Контрольная работа № 4	«Кратные интегралы»
5	Контрольная работа № 5	«Ряды»
6	Контрольная работа № 6	«Теория вероятностей»

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1.	Высшая математика: справочные материалы и контрольные задания для студентов заочной формы обучения, по направлению «Электроэнергетика и электротехника» Учебное пособие	Котласский филиал ФГБОУ ВПО «ГУМРФ», 2013–55с.	Дмитриева Т.В.
2.	Математика. Справочные материалы.	Котласский филиал ФГОУ ВПО «СПГУВК», 2012.–39с.	Антоновская В.В., Верещагина Н.В.,

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

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
1. Высшая математика	Шипачев В.С.	Учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2002. – 479 с.
2. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании	Красс М. С., Чупрынов Б. П	Учебник	М.:«Дело», 2003. – 688 с.
Дополнительная литература			
1. Адамчук А.С. Математические методы и модели исследования операций (краткий курс)	А.С. Адамчук, С.Р. Амироков, А.М. Кравцов.	Учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 164 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62954.html
2. Высшая математика. Сборник задач для студентов технических специальностей очной формы обучения. Часть I, II, III, IV	Черткова Т.В.	Учебное пособие	Котласский филиал СПГУВК, 2003.
3. Основы выборочного метода.	Антоновская В.В.	Учебно- методическое пособие	Котласский филиал ФГОУ ВПО «СПГУВК», 2010. 2 п.л. 56с.
4. Математика. Справочные материалы.	Антоновская В.В., Верещагина Н.В,		Котласский филиал ФГОУ ВПО «СПГУВК», 2012

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1.	Образовательный математический сайт Exponenta.ru	http://www.exponenta.ru/
2.	EqWorld МИР МАТЕМАТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm
3.	Образовательный портал «Математика для всех»	http://math.edu.yar.ru/

4.	Математический форум Math Help Planet	http://mathhelpplanet.com/
5.	Электронная научная библиотека, IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
6.	Электронная библиотечная система: ЛАНЬ	https://e.lanbook.com

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет №154 «Иностранный язык. Математические дисциплины. Общеобразовательные дисциплины»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
2	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет №207 Лаборатория «Физика». Кабинет «Общеобразовательные дисциплины»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Celeron 3 GHz, 1 Gb), монитор Philips 193 ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., принтер лазерный HP 1102 - 1 шт., телевизор Samsung 20" ЭЛТ - 1 шт, учебно-наглядные пособия	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного

			некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
--	--	--	--

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям и экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

11.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, выполнить домашнее задание, решить задачи. При подготовке к занятию не

нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

11.3. Рекомендации по организации самостоятельной работы

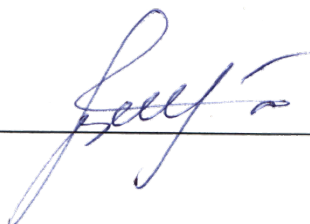
Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, подготовку к практическим занятиям, зачету, экзамену, выполнение домашних практических заданий (решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, подготовка к контрольным работам и т.д.).

Составитель: к.т.н. Дмитриева Т.В.

Зав. кафедрой: к.с/х н., к.т.н. Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
естественнонаучных и технических дисциплин
и утверждена на 2022/2023 учебный год
Протокол № 09 от «16» июня 2022 г.

Зав. кафедрой:



/ Шергина О.В./



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Котласский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»

Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Математика

(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Котлас

2022

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины Математика предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	З1: Знать основы алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; основы самоорганизации и самообразования
		У1: Уметь самостоятельно решать типовые задачи алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;
		В1: Владеть методами решения инженерно-технических задач; навыками самоорганизации и самообразования.
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	З1: Знать основы математического моделирования;
		У1: Уметь применять математические методы для решения профессионально-ориентированных задач;
		В1: Владеть методами построения математических моделей.

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Основы линейной алгебры	ОК-7, З1, У1	Контрольная работа №1, устный и письменный опрос, практическая работа, зачёт (вопросы 1-3)

2.	Основы векторной алгебры	ОПК-2 31, У1, В1	Контрольная работа №1, практическая работа, зачёт (вопросы 4-10)
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	ОК-7, 31,У1,В1	Контрольная работа №1, практическая работа, зачёт (вопросы 11-14)
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	ОК-7, 31, У1	Контрольная работа №1, практическая работа, зачёт (вопросы 15-19)
5.	Числовые последовательности	ОК-7, 31, У1	Контрольная работа №2, практическая работа, зачёт (вопросы 20-23)
6.	Основы функционального анализа.	ОПК-2, 31, У1, В1	Контрольная работа №2, практическая работа, устный и письменный опрос, зачёт (вопросы 24-32)
7.	Основы дифференциального исчисления функции одной переменной.	ОПК-2 31, У1, В1	Контрольная работа №2, практическая работа, устный и письменный опрос, экзамен (вопросы 1-25)
8.	Основы интегрального исчисления.	ОПК-2 31, У1, В1	Контрольная работа №2, практическая работа, устный и письменный опрос, экзамен (вопросы 26-44)
9	Комплексные числа.	ОПК-2 31, У1	Контрольная работа №2, практическая работа, экзамен (вопросы 45-47)
10	Дифференциальные уравнения	ОПК-2 31, У1, В1	Контрольная работа №2, практическая работа, устный и письменный опрос, экзамен (вопросы 1-12)
11	Числовые ряды	ОК-7, 31,У1,В1	Контрольная работа №2, практическая работа, устный и письменный опрос, экзамен (вопросы 13-15)

12	Степенные ряды.	ОК-7, 31, У1, В1	Контрольная работа №2, устный и письменный опрос, практическая работа, экзамен (вопросы 16-17)
13	Основы теории вероятностей.	ОК-7, 31, У1, В1	Контрольная работа №2, устный и письменный опрос, практическая работа, экзамен (вопросы 18-28)
14	Случайные величины.	ОПК-2 31, У1, В1	Контрольная работа №2, устный и письменный опрос, практическая работа, экзамен (вопросы 29-47)
15	Основы выборочного метода.	ОПК-2 31, У1, В1	Контрольная работа №2, устный и письменный опрос, практическая работа, экзамен (вопросы 48-52)

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
31 (ОК-7) Знать: основы алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; основы самоорганизации и самообразования	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основах алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей;	Неполные представления об основах алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; основы самоорганизации и самообразования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; основы самоорганизации и	Сформированные систематические представления об основах алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; основы самоорганизации и	<i>Контрольная работа, письменные и устные вопросы, зачёт, экзамен</i>

	и теории вероятностей; основы самоорганизации и самообразования		самообразования		
<p><i>У1 (ОК-7)</i> Уметь: самостоятельно решать типовые задачи алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;</p>	Отсутствие навыков самостоятельного решения типовых задач алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; обработки эмпирических и экспериментальных данных;	В целом удовлетворительные навыки самостоятельного решения типовых задач алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; обработки эмпирических и экспериментальных данных	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы навыки самостоятельного решения типовых задач алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; обработки эмпирических и экспериментальных данных	Сформировано умение самостоятельно решать типовые задачи алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;	<i>Контрольная работа, письменные и устные вопросы, зачёт, экзамен</i>
<p><i>В1 (ОК-7)</i> Владеть: методами решения инженерно-технических задач; навыками самоорганизации и самообразования</p>	Отсутствие владения или фрагментарное владение методами решения инженерно-технических задач; навыками самоорганизации и самообразования.	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение методами решения инженерно-технических задач; навыками самоорганизации и самообразования.	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные владение методами решения инженерно-технических задач; навыками самоорганизации и самообразования.	Владение методами решения инженерно-технических задач; навыками самоорганизации и самообразования.	<i>Контрольная работа, письменные и устные вопросы, зачёт, экзамен</i>

У1 (ОПК-2) Знать: основы математического моделирования;	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основах математического моделирования	Неполные представления об основах математического моделирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах математического моделирования	Сформированные систематические представления об основах математического моделирования	<i>Контрольная работа, письменные и устные вопросы, зачёт, экзамен</i>
У1 (ОПК-2) Уметь: применять математические методы для решения профессионально-ориентированных задач;	Отсутствие навыков применения математических методов для решения профессионально-ориентированных задач;	В целом удовлетворительные навыки применения математических методов для решения профессионально-ориентированных задач;	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы навыки применения математических методов для решения профессионально-ориентированных задач;	Сформировано умение применять математические методы для решения профессионально-ориентированных задач;	<i>Контрольная работа, письменные и устные вопросы, зачёт, экзамен</i>
В1 (ОПК-2) Владеть: методами построения математических моделей	Отсутствие владения или фрагментарное владение построения математических моделей	В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение методами построения математических моделей	В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные владение методами построения математических моделей	Владение методами построения математических моделей	<i>Контрольная работа, письменные и устные вопросы, зачёт, экзамен</i>

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: Устный опрос

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К УСТНОМУ ОПРОСУ В 1 СЕМЕСТРЕ

1. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Свойства определителей.
2. Определение и свойства матричных операций. Обратная матрица и ее свойства.
3. Теорема Крамера. Матричный метод решения СЛУ.
4. Модуль вектора. Линейные операции над векторами и их свойства.

5. Скалярное произведение и его свойства. Скалярное произведение в ОНБ. Косинус угла между векторами. Условия коллинеарности и ортогональности векторов.
6. Определение и свойства векторного произведения. Векторное произведение в ОНБ.
7. Предел последовательности, его единственность. Ограниченность сходящейся последовательности.
8. Предельный переход в неравенстве. Принцип сжатой переменной.
9. Свойства БМВ. Структура сходящейся переменной.
10. Связь БМВ и ББВ.
11. Предел суммы, разности, произведения, частного сходящихся последовательностей.
12. Предел функции в точке. Формулировка основных свойств предела функции.
13. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы.
14. Односторонние пределы. Теорема о связи с двусторонним пределом.
15. Арифметические свойства непрерывных функций.
16. Предельный переход под знаком непрерывной функции.
17. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
18. Замечательный предел для логарифмической, показательной и степенной функций.
19. Определение, геометрический и физический смысл производной.
20. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
21. Производная сложной функции.
22. Производная константы, степенной, показательной и логарифмической функции.
23. Производная синуса и косинуса, тангенса и котангенса.
24. Производная обратной функции. Производная обратных тригонометрических функций.
25. Производная параметрически заданной и показательно-степенной функций.
26. Дифференциал и его свойства.
27. Точки экстремума. Теорема Ферма.
28. Теорема Ролля, Лагранжа, Коши.
29. Правило Лопиталья.
30. Достаточное условие экстремума в терминах первой производной.
31. Выпуклость функции. Достаточное условие выпуклости.
32. Асимптоты. Критерий существования наклонной асимптоты.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К УСТНОМУ ОПРОСУ ВО 2 СЕМЕСТРЕ

1. Определение, геометрический и физический смысл производной.
2. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
3. Производная сложной функции.

4. Производная константы, степенной, показательной и логарифмической функции.
5. Производная синуса и косинуса, тангенса и котангенса.
6. Производная обратной функции. Производная обратных тригонометрических функций.
7. Производная параметрически заданной и показательно-степенной функций.
8. Дифференциал и его свойства.
9. Точки экстремума. Теорема Ферма.
10. Теорема Ролля, Лагранжа, Коши.
11. Правило Лопиталя.
12. Достаточное условие экстремума в терминах первой производной.
13. Выпуклость функции. Достаточное условие выпуклости.
14. Асимптоты. Критерий существования наклонной асимптоты.
15. Предел функции двух переменных.
16. Частные производные..
17. Частные производные сложной функции. Полная производная сложной функции.
18. Частные производные высших порядков.
19. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
20. Производная по направлению.
21. Градиент; связь производной по направлению с градиентом.
22. Общее уравнение прямой. Геометрический смысл его коэффициентов
23. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Пара- метрические уравнения прямой на плоскости.
24. Уравнение прямой в отрезках
25. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
26. Общее уравнение плоскости.
27. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
28. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
29. Общие и канонические уравнения прямой в пространстве.
30. Цилиндрические поверхности. Поверхности 2-го порядка
31. Неопределенный интеграл и его свойства.
32. Таблица неопределенных интегралов.
33. Интегрирование по частям для неопределенного интеграла.
34. Интегральная сумма и ее предел. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл.
35. Свойства определенного интеграла.
36. Теорема о среднем.
37. Формула Ньютона-Лейбница.
38. Интегрирование по частям для определенного интеграла.

39. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
40. Вычисление объёмов тел, в том числе тел вращения.
41. Длина дуги. Дифференциал длины дуги.
42. Вычисление длины кривой, заданной в декартовых координатах.
43. Длина дуги кривой, заданной в параметрической форме и в полярных координатах.
44. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
45. Несобственные интегралы по конечному промежутку.
46. Комплексные числа. Свойства арифметических операций.
47. Решение квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.
48. Тригонометрическое представление комплексного числа. Формула Эйлера. Формула Муавра.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К УСТНОМУ ОПРОСУ В 3 СЕМЕСТРЕ

1. Дифференциальное уравнение: определение; порядок; решение.
2. Начальные условия и задача Коши. Случаи уравнений 1-го и 2-го порядков.
3. Общее и частное решение. Общий и частный интеграл.
4. Линейные дифференциальные уравнения II порядка. Задача Коши.
5. Понятие числового ряда. Общий член ряда. Примеры рядов.
6. Частичные суммы ряда. Сумма ряда.
7. Необходимый и достаточный признак сходимости.
8. Признак Даламбера.
9. Степенной ряд.
10. Радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда.
11. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена.
12. Ряд Фурье.
13. Перестановки, размещения, сочетания, свойства сочетаний. Формулы для вычисления.
14. Классификация событий в теории вероятностей.
15. Алгебра событий.
16. Классическое определение вероятности события. Свойства вероятности.
17. Теорема сложения для несовместных и совместных событий.
18. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
19. Теорема умножения для зависимых событий и независимых событий.
20. Формула полной вероятности.
21. Теорема гипотез (формулы Байеса).
22. Схема испытаний Бернулли.
23. Классификация случайных величин.
24. Дискретная случайная величина, ряд распределения. Многоугольник распределения.
25. Функция распределения и ее свойства.
26. Точечные характеристики дискретных случайных величин. Свойства.
27. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятности,

- ее свойства.
28. Точечные характеристики непрерывных случайных величин. Свойства.
 29. Формулы, связывающие функцию распределения и плотность распределения.
 30. Нормальный закон распределения. Кривая Гаусса. Математическое ожидание и дисперсия этого закона.
 31. Функция Лапласа, ее свойства и график.
 32. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
 33. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
 34. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки.
 35. Эмпирическая функция распределения, ее свойства и график.
 36. Полигон и гистограмма.
 37. Выборочные числовые характеристики: выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение.
 38. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
 39. Задача проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого

Удовлетворительно	<p>обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> –излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; –не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; –излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
Неудовлетворительно	<p>обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</p>

2. Вид текущего контроля: Письменный опрос

Вопросы для письменного опроса на учебных занятиях

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ПИСЬМЕННОМУ ОПРОСУ В 1 СЕМЕСТРЕ

1. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Свойства определителей.
2. Определение и свойства матричных операций. Обратная матрица и ее свойства.
3. Теорема Крамера. Матричный метод решения СЛУ.
4. Модуль вектора. Линейные операции над векторами и их свойства.
5. Скалярное произведение и его свойства. Скалярное произведение в ОНБ. Косинус угла между векторами. Условия коллинеарности и ортогональности векторов.
6. Определение и свойства векторного произведения. Векторное произведение в ОНБ.
7. Предел последовательности, его единственность. Ограниченность сходящейся последовательности.
8. Предельный переход в неравенстве. Принцип сжатой переменной.
9. Свойства БМВ. Структура сходящейся переменной.
10. Связь БМВ и ББВ.
11. Предел суммы, разности, произведения, частного сходящихся последовательностей.
12. Предел функции в точке. Формулировка основных свойств предела функции.
13. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы.
14. Односторонние пределы. Теорема о связи с двусторонним пределом.
15. Арифметические свойства непрерывных функций.
16. Предельный переход под знаком непрерывной функции.
17. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
18. Замечательный предел для логарифмической, показательной и степенной

функций.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ПИСЬМЕННУМУ ОПРОСУ ВО 2 СЕМЕСТРЕ

1. Определение, геометрический и физический смысл производной.
2. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
3. Производная сложной функции.
4. Производная константы, степенной, показательной и логарифмической функции.
5. Производная синуса и косинуса, тангенса и котангенса.
6. Производная обратной функции. Производная обратных тригонометрических функций.
7. Производная параметрически заданной и показательно-степенной функций.
8. Дифференциал и его свойства.
9. Точки экстремума. Теорема Ферма.
10. Теорема Ролля, Лагранжа, Коши.
11. Правило Лопиталя.
12. Достаточное условие экстремума в терминах первой производной.
13. Выпуклость функции. Достаточное условие выпуклости.
14. Асимптоты. Критерий существования наклонной асимптоты.
15. Предел функции двух переменных.
16. Частные производные..
17. Частные производные сложной функции. Полная производная сложной функции.
18. Частные производные высших порядков.
19. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
20. Производная по направлению.
21. Градиент; связь производной по направлению с градиентом.
22. Общее уравнение прямой. Геометрический смысл его коэффициентов
23. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Параметрические уравнения прямой на плоскости.
24. Уравнение прямой в отрезках
25. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
26. Общее уравнение плоскости.
27. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
28. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
29. Общие и канонические уравнения прямой в пространстве.
30. Цилиндрические поверхности. Поверхности 2-го порядка
31. Неопределенный интеграл и его свойства.
32. Таблица неопределенных интегралов.

33. Интегрирование по частям для неопределенного интеграла.
34. Интегральная сумма и ее предел. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл.
35. Свойства определенного интеграла.
36. Теорема о среднем.
37. Формула Ньютона-Лейбница.
38. Интегрирование по частям для определенного интеграла.
39. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
40. Вычисление объемов тел, в том числе тел вращения.
41. Длина дуги. Дифференциал длины дуги.
42. Вычисление длины кривой, заданной в декартовых координатах.
43. Длина дуги кривой, заданной в параметрической форме и в полярных координатах.
44. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
45. Несобственные интегралы по конечному промежутку.
45. Комплексные числа. Свойства арифметических операций.
46. Решение квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.
47. Тригонометрическое представление комплексного числа. Формула Эйлера. Формула Муавра.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ПИСЬМЕННОМУ ОПРОСУ В 3 СЕМЕСТРЕ

1. Дифференциальное уравнение: определение; порядок; решение.
2. Начальные условия и задача Коши. Случаи уравнений 1-го и 2-го порядков.
3. Общее и частное решение. Общий и частный интеграл.
4. Линейные дифференциальные уравнения II порядка. Задача Коши.
5. Понятие числового ряда. Общий член ряда. Примеры рядов.
6. Частичные суммы ряда. Сумма ряда.
7. Необходимый и достаточный признак сходимости.
8. Признак Даламбера.
9. Степенной ряд.
10. Радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда.
11. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена.
12. Перестановки, размещения, сочетания, свойства сочетаний. Формулы для вычисления.
13. Классификация событий в теории вероятностей.
14. Алгебра событий.
15. Классическое определение вероятности события. Свойства вероятности.
16. Теорема сложения для несовместных и совместных событий.
17. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
18. Теорема умножения для зависимых событий и независимых событий.
19. Формула полной вероятности.
20. Теорема гипотез (формулы Байеса).

21. Схема испытаний Бернулли.
22. Классификация случайных величин.
23. Дискретная случайная величина, ряд распределения. Многоугольник распределения.
24. Функция распределения и ее свойства.
25. Точечные характеристики дискретных случайных величин. Свойства.
26. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятности, ее свойства.
27. Точечные характеристики непрерывных случайных величин. Свойства.
28. Формулы, связывающие функцию распределения и плотность распределения.
29. Нормальный закон распределения. Кривая Гаусса. Математическое ожидание и дисперсия этого закона.
30. Функция Лапласа, ее свойства и график.
31. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
32. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
33. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки.
34. Эмпирическая функция распределения, ее свойства и график.
35. Полигон и гистограмма.
36. Выборочные числовые характеристики: выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение.
37. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
38. Задача проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия.

Показатели, критерии и шкала оценивания письменных ответов на учебных занятиях семинарского типа:

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса

степень осознанности, понимания изученного	обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает
-от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»; от 80 до 89% - оценка «хорошо»,
-от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,
-менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

3. Вид текущего контроля: Контрольная работа

№ п/п	Перечень	Наименование работы и содержание
1	Контрольная работа № 1	«Элементы линейной и векторной алгебры. Аналитическая геометрия»
2.	Контрольная работа № 2	«Введение в анализ»
3	Контрольная работа № 3	«Функции нескольких переменных»
4	Контрольная работа № 4	«Кратные интегралы»
5	Контрольная работа № 5	«Ряды»
6	Контрольная работа № 6	«Теория вероятностей»

Варианты контрольных работ

приведены в учебном пособии «Высшая математика: справочные материалы и контрольные задания для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника», Дмитриева Т.В., Котлас, 2013

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

зачтено	<ul style="list-style-type: none"> — продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. — все задачи решены верно. — отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> — содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. — продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. — допущены ошибки при решении задач. — большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений.

4. Вид текущего контроля: практические работы

Практические работы представлены в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине «Математика», части I, II; III для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (<http://www.edu.kfgumrf.ru>).

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии
зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – работа выполнена без ошибок; – свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий

не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; - беспорядочно и неуверенно излагает материал
------------	---

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации: зачет

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ В 1 СЕМЕСТРЕ

1. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Свойства определителей.
2. Определение и свойства матричных операций. Обратная матрица и ее свойства.
3. Теорема Крамера. Матричный метод решения СЛУ.
4. Модуль вектора. Линейные операции над векторами и их свойства.
5. Линейная зависимость и независимость векторов. Критерий ЛЗ.
6. Геометрический смысл ЛЗ векторов на плоскости и в пространстве.
7. Определение базиса. Координаты вектора и их свойства. Базис векторов на плоскости и в пространстве.
8. Критерий линейной независимости векторов. Разложение вектора по базису.
9. Скалярное произведение и его свойства. Скалярное произведение в ОНБ. Косинус угла между векторами. Условия коллинеарности и ортогональности векторов.
10. Определение и свойства векторного произведения. Векторное произведение в ОНБ.
12. Общее уравнение прямой. Геометрический смысл его коэффициентов
13. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Параметрические уравнения прямой на плоскости.
14. Уравнение прямой в отрезках
15. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
16. Общее уравнение плоскости. Геометрический смысл его коэффициентов.
17. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
18. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
19. Общие и канонические уравнения прямой в пространстве.
20. Цилиндрические поверхности. Поверхности 2-го порядка
21. Предел последовательности, его единственность. Ограниченность сходящейся последовательности.
22. Предельный переход в неравенстве. Принцип сжатой переменной.
23. Свойства БМВ. Структура сходящейся переменной.

24. Предел суммы, разности, произведения, частного сходящихся последовательностей.
25. Теорема Вейерштрасса о монотонной ограниченной последовательности.
26. Неравенство Бернулли. Число e . Натуральные логарифмы.
27. Предел функции в точке. Формулировка основных свойств предела функции.
28. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы.
29. Односторонние пределы. Теорема о связи с двусторонним пределом.
30. Критерий эквивалентности БМВ. Переход к эквивалентным БМВ в пределе отношения.
31. Теорема о переносе неравенства для непрерывной функции на окрестность.
32. Арифметические свойства непрерывных функций.
33. Предельный переход под знаком непрерывной функции.
34. Непрерывность сложной функции. Непрерывность обратной функции.
35. Непрерывность ОЭФ и элементарных функций. Классификация точек разрыва.
36. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
37. Замечательный предел для логарифмической, показательной и степенной функций.
38. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

1.

2. Вид промежуточной аттестации: экзамен

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ВО 2 СЕМЕСТРЕ

1. Определение, геометрический и физический смысл производной.
2. Связь непрерывности и дифференцируемости.
3. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
4. Производная сложной функции.
5. Производная константы, степенной, показательной и логарифмической функции.
6. Производная синуса и косинуса, тангенса и котангенса.
7. Производная обратной функции. Производная обратных тригонометрических функций.
8. Производная параметрически заданной и показательно-степенной функций.
9. Дифференциал и его свойства. Геометрический смысл дифференциала.
10. Точки экстремума. Теорема Ферма.
11. Теорема Ролля, Лагранжа, Коши.
12. Правило Лопиталя.
13. Критерий нестрогой монотонности. Достаточное условие строгой монотонности.
14. Достаточное условие экстремума в терминах первой производной.
15. Выпуклость функции. Достаточное условие выпуклости.
16. Асимптоты. Критерий существования наклонной асимптоты.

17. Предел функции двух переменных. Приращения функции двух переменных. Определение и критерий непрерывности.
18. Частные производные; геометрический смысл; вычисление.
19. Определение дифференцируемости; теорема о коэффициентах; полный дифференциал.
20. Формула для полного приращения. Достаточное условие дифференцируемости.
21. Частные производные сложной функции. Полная производная сложной функции.
22. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных.
23. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
24. Производная по направлению: определение; вывод формулы.
25. Градиент; связь производной по направлению с градиентом. Скалярное поле. Линии уровня
26. Неопределенный интеграл и его свойства. Теорема существования.
27. Таблица неопределенных интегралов.
28. Инвариантность формул интегрирования. Методы непосредственного интегрирования.
29. Интегрирование по частям для неопределенного интеграла.
30. Замена переменной в неопределенном интеграле.
31. Интегрирование рациональных функций.
32. Интегрирование тригонометрических выражений.
33. Интегрирование иррациональных функций.
34. Интегральная сумма и ее предел. Понятие определенного интеграла. Теорема существования. Геометрический смысл.
35. Свойства определенного интеграла.
36. Теорема о среднем.
37. Интеграл с переменным верхним пределом.
38. Формула Ньютона-Лейбница.
39. Интегрирование по частям для определенного интеграла.
40. Замена переменной в определенном интеграле.
41. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
42. Вычисление площадей фигур, заданных в полярных координатах.
43. Вычисление объемов тел, в том числе тел вращения.
44. Несобственные интегралы по конечному промежутку.
45. Комплексные числа. Свойства арифметических операций.
46. Решение квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.
47. Тригонометрическое представление комплексного числа. Формула Эйлера. Формула Муавра.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ В 3 СЕМЕСТРЕ

1. Дифференциальное уравнение: определение; порядок; решение.

2. Начальные условия и задача Коши. Случаи уравнений 1-го и 2-го порядков.
3. Метод разделения переменных. Теорема об общем интеграле.
4. Однородное ДУ 1-го порядка.
5. Линейное ДУ 1-го порядка.
6. Уравнения, допускающие понижение порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения II порядка. Задача Коши.
8. Фундаментальная система решений ЛОДУ. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ.
9. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ.
10. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
11. Структура общего решения ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами в зависимости от корней характеристического уравнения (таблица).
12. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.
13. Понятие числового ряда. Общий член ряда. Примеры рядов.
14. Необходимый и достаточный признак сходимости.
15. Признак Даламбера.
16. Степенной ряд. Центр сходимости. Теорема Абеля.
17. Радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда.
18. Перестановки, размещения, сочетания, свойства сочетаний. Формулы для вычисления.
19. Классификация событий в теории вероятностей.
20. Алгебра событий.
21. Относительная частота и вероятность.
22. Классическое определение вероятности события. Свойства вероятности.
23. Теорема сложения для несовместных и совместных событий.
24. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
25. Теорема умножения для зависимых событий и независимых событий.
26. Формула полной вероятности.
27. Теорема гипотез (формулы Бейеса).
28. Схема испытаний Бернулли.
29. Классификация случайных величин.
30. Дискретная случайная величина, ряд распределения. Многоугольник распределения.
31. Функция распределения и ее свойства.
32. Точечные характеристики дискретных случайных величин. Свойства.
33. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятности, ее свойства.
34. Точечные характеристики непрерывных случайных величин. Свойства.
35. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал с использованием функции распределения и плотности распределения

36. Формулы, связывающие функцию распределения и плотность распределения.
37. Биномиальный закон распределения дискретной случайной величины
38. Числовые характеристики этого закона.
39. Закон Пуассона. Числовые характеристики закона Пуассона.
40. Закон Пуассона как предельный для биномиального закона.
41. Равномерный закон распределения, его числовые характеристики.
42. Экспоненциальный закон распределения. Числовые характеристики этого закона.
43. Нормальный закон распределения. Кривая Гаусса. Математическое ожидание и дисперсия этого закона.
44. Влияние параметров нормального закона распределения на форму кривой распределения. Нормированный нормальный закон распределения.
45. Функция Лапласа, ее свойства и график.
46. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
47. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
48. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки.
49. Эмпирическая функция распределения, ее свойства и график.
50. Полигон и гистограмма.
51. Статистические оценки. Основные требования предъявляемые к статистическим оценкам.
52. Выборочные числовые характеристики: выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка

4	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: <ul style="list-style-type: none"> – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

2. Вид промежуточной аттестации: экзамен (тестирование)

Тесты для промежуточной аттестации

Перечень тестовых заданий для промежуточной аттестации

1. Вычислите определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$.

1) -10; 2) 10; 3) -2; 4) 2.

2. Найдите произведение матриц $\begin{pmatrix} -2 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$.

1) $\begin{pmatrix} -4 \\ 2 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 5 \\ -2 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 4 \\ -2 \end{pmatrix}$.

3. Найдите длину вектора $\overline{AA'}$, если его концы имеют координаты $A(-1; -2; 4)$; $A'(2; 3; -7)$.

1) $\sqrt{97}$; 2) 97; 3) $\sqrt{147}$; 4) 147.

4. Найдите косинус угла между векторами $\overline{a}(1, -2, 2)$ и $\overline{b}(-1, 2, 2)$.

1) -1; 2) $-\frac{1}{9}$; 3) $\frac{1}{9}$; 4) 1.

5. Из прямых

a) $2x + y + 1 = 0$; б) $2x - y + 1 = 0$; в) $2x + y - 1 = 0$ параллельными являются...

1) только a и в; 2) только a и б; 3) нет параллельных прямых; 4) только б и в.

6. Уравнение плоскости, проходящей через точки A(2; -2; 1), B(3; -2; 2), C(-2; 0; 0) имеет вид

1) $x - 2y - z = 5$; 2) $2x + y - 3z - 1 = 0$; 3) $2x + 3y - 2z + 4 = 0$; 4) $6x + 3y + 2z - 5 = 0$.

7. Расстояние d от точки $\dot{I} (x_0, y_0, z_0)$ до плоскости $Ax + By + Cz + D = 0$ можно найти по формуле:

$$1) d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}; \quad 2) d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}; \quad 3) d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A + B + C}};$$

$$4) d = \frac{|A + B + C + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}.$$

8. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3x^2 - 8x - 3}$. (Можно использовать правило Лопиталю).

$$1) 3; \quad 2) \frac{1}{3}; \quad 3) \frac{3}{5}; \quad 4) -\frac{3}{5}.$$

9. Вычислите $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 9x}{4x^2 + 8x + 2}$.

$$1) 0; \quad 2) \frac{1}{4}; \quad 3) \infty; \quad 4) \frac{1}{2}.$$

10. Исследуйте функцию на непрерывность в точке $x = 1$ функцию

$$y = \begin{cases} 2x + 1, & \text{если } x < 1. \\ 3x - 4, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$$

- 1) функция непрерывна в точке $x = 1$;
- 2) в точке $x = 1$ функция имеет устранимый разрыв первого рода (конечный);
- 3) в точке $x = 1$ функция имеет неустранимый разрыв первого рода (конечный);
- 4) в точке $x = 1$ функция имеет разрыв второго рода (бесконечный).

11. Какая из функций является бесконечно малой при $x \rightarrow 1$?

$$1) y(x) = \sin(x - 1); \quad 2) y(x) = \operatorname{ctg}(x - 1); \quad 3) y(x) = \frac{1}{x - 1}; \quad 4) y(x) = \frac{\sin x}{x}.$$

12. Какой бесконечно малой эквивалентна бесконечно малая $\arcsin 3x$ при $x \rightarrow 0$?

$$1) x; \quad 2) 3x; \quad 3) \frac{1}{x}; \quad 4) \frac{1}{3x}.$$

13. Найдите $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^x$, используя второй замечательный предел.

$$1) \frac{1}{e}; \quad 2) e; \quad 3) e^{0.5}; \quad 4) e^2.$$

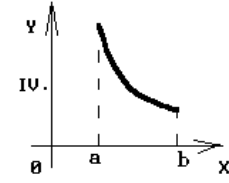
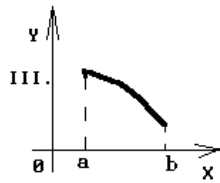
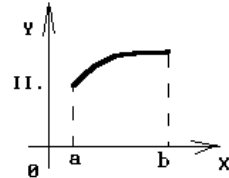
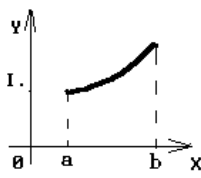
14. Вычислите производную функции $y = x^2 \cdot \ln x$.

$$1) 2; \quad 2) 2x \ln x; \quad 3) 2x \ln x + x; \quad 4) 2x + \frac{1}{x}.$$

15. Вычислите производную функции $y = \sin(2 - 5x)$.

$$1) \cos(2 - 5x); \quad 2) -5 \cos(2 - 5x); \quad 3) -5 \sin x; \quad 4) 5 \cos(2 - 5x).$$

16. График какой функции на всем отрезке $[a, b]$ одновременно удовлетворяет трем условиям: $y > 0$; $y' > 0$; $y'' < 0$?



Варианты ответов:

- 1) все графики; 2) только I и IV; 3) только II и III; 4) только II

17. Дана функция двух переменных $z = x^3 + y^2 - 3x^2y^3$. Найдите частную производную z'_x .

- 1) $3x^2$; 2) $2y$; 3) $3x^2 - 6xy^3$; 4) $3x^2 + 2y - 6xy^3 - 9x^2y^3$.

18. Найдите интеграл: $\int \cos 3x dx$.

- 1) $3\sin 3x + C$; 2) $-3\sin 3x + C$; 3) $-\frac{1}{3}\sin 3x + C$; 4) $\frac{1}{3}\sin 3x + C$.

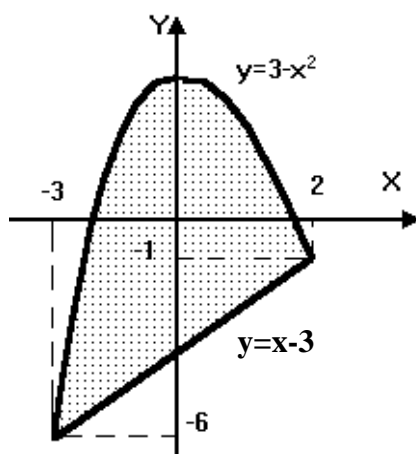
19. Интеграл $\int \frac{e^x dx}{(e^x + 1)^3}$ равен...

- 1) $\frac{1}{2(e^x + 1)^2} + C$; 2) $\frac{3}{(e^x + 1)^2} + C$; 3) $\frac{-1}{2(e^x + 1)^2} + C$; 4) $\frac{-1}{4(e^x + 1)} + C$.

20. Вычислите определенный интеграл $\int_0^2 3x^2 dx$.

- 1) 9; 2) 8; 3) 6; 4) 7.

21. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом...



1) $2 \int_{-3}^0 (3 - x^2) dx$; 2) $2 \int_0^2 (3 - x^2 - x) dx$; 3) $\int_{-3}^2 [(x - 3) - (3 - x^2)] dx$; 4) $\int_{-3}^2 [(3 - x^2) - (x - 3)] dx$.

22. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y' = -\frac{y}{x}$.

1) $y = Cx$; 2) $y = \frac{1}{x}$; 3) $y = \frac{C}{x}$; 4) $y = x$.

23. Какое из дифференциальных уравнений II порядка является линейным?

1) $y' + x \cdot y = e^x y^2$; 2) $y' = \frac{x^2 + y^2}{x^2 - y^2}$; 3) $(x^2 + y)dx + (x - 2y)dy = 0$; 4)

$y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3$.

24. Из рядов

a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{3n^3-1}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$ сходятся...

1) только a; 2) только a и б; 3) ни один не ссходится; 4) только б.

25. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ равен:

1) $R=0$; 2) $R=2$; 3) $R=\infty$; 4) $R=1$.

26. Какое из перечисленных событий является достоверным?

- 1) А-«вода при нормальном атмосферном давлении и температуре 0°C замерзает»;
- 2) В-«при бросании монеты выпадет герб»;
- 3) С-«при бросании игральной кости выпадет шестерка»;
- 4) D-«при стрельбе по мишени будет попадание».

27. В урне 10 шаров: 5 синих, 2 зеленых и 3 красных. Найти вероятность вынуть красный шар.

1) 0,5; 2) 0,2; 3) 0,3; 4) 0.

28. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Последовательно, один за другим извлекаются два шара (без возврата обратно). Какова вероятность того, что оба

шара будут белые?

- 1) 0,16; 2) $\frac{2}{15}$; 3) 0,4; 4) 0,24.

29. Монету подбрасывают 6 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет ровно 2 раза.

- 1) $\frac{15}{64}$; 2) $\frac{1}{3}$; 3) $\frac{1}{64}$; 4) $\frac{1}{4}$.

30. Дана дискретная случайная величина X:

x_i	3	5	8
p_i	0,1	0,7	0,2

Найти математическое ожидание $M(X)$

- 1) 5,4; 2) 5,33; 3) 4; 4) 16.

КЛЮЧ К ТЕСТУ

1. 3	11.1	21.4
2. 4	12.2	22.3
3. 3	13.3	23.4
4. 2	14.3	24.4
5. 1	15.2	25.3
6. 3	16.4	26.1
7. 1	17.3	27.3
8. 3	18.4	28.2
9. 3	19.3	29.1
10.3	20.2	30.1

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает
от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;
от 80 до 89% - оценка «хорошо»,
от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,
менее 60% - оценка «неудовлетворительно».