



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Филиал в г. Белорецк  
Д.Р. Хамзина  
10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная


Институт/ факультет	Филиал в г. Белорецк
Кафедра	Металлургии и стандартизации
Курс	1, 2

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

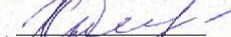
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации

02.02.2023, протокол № 6


Зав. кафедрой  М.Ю. Усанов

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк


10.03.2021 г. протокол № 6

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры МиС, канд. пед. наук

 О.В. Ноговицина

Рецензент:  
Ведущий инженер-технолог ЦИЛ БМК,  
канд. техн. наук

 М.Г. Кузнецов

## Лист актуализации программы

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Усанов

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Усанов

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Усанов

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Усанов

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Усанов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Математика» является ориентация на обучение студентов использованию математических методов при осуществлении процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии и элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в объёме программы средней школы.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Теоретическая механика

Теоретические основы электротехники

Алгебра логики и основы дискретной техники

Прикладная механика

Моделирование в электроприводе

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц 540 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 38,8 акад. часов;
- аудиторная – 32 акад. часов;
- внеаудиторная – 6,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 479,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 21,3 акад. час

Форма аттестации - зачет с оценкой, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Линейная алгебра								
1.1 Матрицы и действия над ними.	1	0,5		0,5	15,15	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	консультации по решению КР №1, проверка решения КР №1 (часть - матрицы и определители)	
1.2 Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса.		0,5		0,5	15,15	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	консультации по решению КР №1, проверка решения КР №1 (часть - системы линейных алгебраических уравнений) тест	
Итого по разделу		1		1	30,3			
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия								

2.1 Векторная алгебра: линейные и нелинейные операции над векторами и их свойства.	1	0,5		0,5	15,15	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	консультации по решению КР №1, проверка решения КР №1 (часть - векторы)	
2.2 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		0,5		0,5	15,15	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	консультации по решению КР №1, проверка решения КР №1 (часть - аналитическая геометрия) тест	
Итого по разделу		1		1	30,3			
3. Введение в математический анализ								
3.1 Предел и непрерывность функции одной переменной	1	0,5		0,5	15,15	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	консультации по решению КР №1, проверка решения КР №1 (часть - предел и непрерывность функции)	
3.2 Определение производной функции в точке. Дифференциал функции. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных		0,5		0,5	15,15	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	консультации по решению КР №1, проверка решения КР №1 (часть - производная функции)	

3.3 Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование		0,5		0,5	15,1	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	консультации по решению КР №1, проверка решения КР №1 (часть - производная функции)	
3.4 Исследование функций с помощью дифференциального исчисления		0,5		0,5	15,1	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	консультации по решению КР №1, проверка решения КР №1 (часть - исследование функции) тест	
Итого по разделу		2		2	60,5			
4. Экзамен								
4.1 Экзамен	1							
Итого по разделу								
5. Интегральное исчисление функции одной переменной								
5.1 Первообразная и неопределенный интеграл. Основные понятия, свойства, таблица интегралов. Основные методы интегрирования.	1	1		2	21,1	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №2 "Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Функции нескольких переменных"	решению КР №2, проверка решения КР №2 (часть - неопределенный интеграл)	
5.2 Определенный интеграл: основные понятия, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.		1		1	27,2	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №2 "Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Функции нескольких переменных"	решению КР №2, проверка решения КР №2 (часть - определенный интеграл, его приложения) тест	
Итого по разделу		2		3	48,3			

6. Дифференцирование функции нескольких переменных								
6.1 Функции нескольких переменных: основные понятия, частные производные, дифференциал. Частные производные высших порядков. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных.	1	1		2	21,2	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №2 "Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Функции нескольких переменных"	решению КР №2, проверка решения КР №2 (часть - функции нескольких переменных)	
6.2 Двойной интеграл: основные понятия, свойства, вычисление. Приложения двойного интеграла		1		1	27,2	изучение литературы составление конспекта выполнение КР №2 "Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Функции нескольких переменных"	решению КР №2, проверка решения КР №2 (часть - двойной интеграл, его приложения) тест	
Итого по разделу		2		3	48,4			
7. Зачет с оценкой								
7.1 Зачет с оценкой	1							
Итого по разделу								
Итого за семестр		8		10	217,8		экзамен, зао	
8. Дифференциальные уравнения								
8.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие	2	1		1	44	самостоятельное изучение литературы составление конспекта выполнение КР №3 "Дифференциальные уравнения. Ряды. Теория вероятностей"	консультации по решению КР №3 проверка решения КР №3 (часть - дифференциальные уравнения)	
8.2 Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.		1		1	44	самостоятельное изучение литературы составление конспекта выполнение КР №3 "Дифференциальные уравнения. Ряды. Теория вероятностей"	консультации по решению КР №3 проверка решения КР №3 (часть - дифференциальные уравнения) тест	
Итого по разделу		2		2	88			
9. Ряды								



9.1 Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница.	2	1		1	45	самостоятельное изучение литературы составление конспекта выполнение КР №3 "Дифференциальные уравнения. Ряды. Теория вероятностей"	консультации по решению КР №3 проверка решения КР №3 (часть - числовые ряды)	
9.2 Степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов.		1		1	45	самостоятельное изучение литературы составление конспекта выполнение КР №3 "Дифференциальные уравнения. Ряды. Теория вероятностей"	консультации по решению КР №3 проверка решения КР №3 (часть - степенные ряды) тест	
Итого по разделу		2		2	90			
10. Теория вероятностей и математическая статистика								
10.1 Комбинаторика. Случайные события. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Повторные независимые испытания, формула Бернулли.	2	1		2	40,1	самостоятельное изучение литературы составление конспекта выполнение КР №3 "Дифференциальные уравнения. Ряды. Теория вероятностей"	консультации по решению КР №3 проверка решения КР №3 (часть - случайные события)	
10.2 Случайная величина и закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Мода и медиана. Нормальный закон распределения.		1		2	44	самостоятельное изучение литературы составление конспекта выполнение КР №3 "Дифференциальные уравнения. Ряды. Теория вероятностей"	консультации по решению КР №3 проверка решения КР №3 (часть - случайные величины) тест	
Итого по разделу		2		4	84,1			
11. Экзамен								
11.1 Экзамен	2							
Итого по разделу								
Итого за семестр		6		8	262,1		экзамен	
Итого по дисциплине		14		18	479,9		зачет с оценкой, экзамен	

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее.

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.

- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проектного обучения. Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**  
Представлено в приложении 1.

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**  
Представлены в приложении 2.

**8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**  
**а) Основная литература:**

Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/5394](http://www.dx.doi.org/10.12737/5394). - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989799> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**б) Дополнительная литература:**

Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989802> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт.

3. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. — Текст: электронный. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042456>

4. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А.

Бондаренко, Г. А. Каменева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true> . - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3.

5. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 192 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/433433> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике [Электронный ресурс] : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true> . - Макрообъект.
2. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : практикум / Т. Г. Кузина, О. С. Андросен-ко, Т. В. Морозова, О. В. Петрова; МГТУ. - Магнитогорск, 2010. - 114 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true> . - Макрообъект.
3. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true> . - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3.
4. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Электронный ре-сурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true> . - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0.
5. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практи-кум [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Булычева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true> . - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.
6. Быкова М. В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Быкова, Н. А. Квасова, Н. И. Кимайкина. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1045.pdf&show=dcatalogues/1/1119343/1045.pdf&view=true> . - Макрообъект.
7. Изосова Л. А. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Л. А. Изосова, Л. А. Грачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1400.pdf&show=dcatalogues/1/1123913/1400.pdf&view=true> . - Макрообъект.
8. Коротецкая В. А. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Коротецкая, Ю. А. Извеков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1164.pdf&show=dcatalogues/1/1121202/1164.pdf&view=true> . - Макрообъект.
9. Теория вероятностей и математическая статистика: электронное учебное пособие и практи-кум с лабораторными работами [Электронный ресурс] / А. В. Изосов, Л. А. Изосова, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Ре-жим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=931.pdf&show=dcatalogues/1/1118948/931.pdf&view=true> . - Макрообъект.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория, 2112 Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерный класс, 372 а Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, Mathcad, Matlab и выходом в Интернет

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, вы-ходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Математика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения литературы и информационных ресурсов, а также в виде решения типовых задач при выполнении контрольных работ.

**Примерные контрольные работы (КР):**

**Контрольная работа №1**

**Задание 1.**

Решите систему тремя способами: а) матричным способом; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса

$$\begin{cases} x - 2y - 3z = 3, \\ 3x + y - 2z = 9, \\ 2x - 3y + 5z = -4. \end{cases}$$

**Задание 2.**

1) Найдите угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (2; -1)$ ,  $\vec{b} = (-2; 2)$ .

Постройте данные векторы в системе координат Оху, а также векторы, изображающие:  $2\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{a} - 3\vec{b}$ .

2) Укажите среди нижеприведенных векторов ортогональные, коллинеарные, а также компланарные:  $\vec{a} = (-3; -1; 4)$ ,  $\vec{b} = (2; -2; 1)$ ,  $\vec{c} = \left(2; \frac{2}{3}; -\frac{8}{3}\right)$ ,  $\vec{d} = (7; 11; 8)$ . Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

**Задание 3.**

Написать уравнение прямой  $AB$ , если  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(-1; 2; -1)$ . Вычислить расстояние от точки А этой прямой до плоскости, проходящей через точку В, перпендикулярно вектору  $\vec{N}(0; -3; 9)$ .

**Задание 4.**

Приведите к каноническому виду и постройте кривую  $x^2 - 4x + 2y^2 - 4y = 0$

**Задание 5.**

Вычислите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$ .

**Задание 6.**

Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  для функций: а)  $y = e^{4x-x^2}$ . б)  $\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$

**Задание 7.**

Составьте уравнение касательной к кривой:  $y = \frac{2x-7}{x^2-4}$  в точке  $x_0 = -1$ . Постройте кривую и касательную к ней.

**Контрольная работа №2**

1. Вычислите неопределенные интегралы

1)  $\int (1 + tg^2 3x) dx$ ; 2)  $\int \frac{3-5x}{\sqrt{6x+x^2}} dx$ ; 3)  $\int \arcsin 5x dx$ ; 4)  $\int \frac{\ln^3 x}{x} dx$ .

2. Вычислите определенные интегралы

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{8}} (1 - \sin 2x)^2 dx; \quad 2) \int_0^1 \frac{x^2}{e^{2x}} dx; \quad 3) \int_1^{4.5} \frac{x-1}{\sqrt[3]{2x-1}} dx.$$

3. Найдите площади фигур, ограниченных линиями. В задаче (б) при построении линии воспользуйтесь таблицей важнейших кривых в полярной системе координат:

а)  $xy = 6, \quad x + y - 7 = 0;$       б)  $\rho^2 = 2 \cos 2\varphi.$

4. Найдите длину дуги кривой 
$$\begin{cases} x = 2\sqrt{2} \cos t, \\ y = 2\sqrt{2} \sin t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{2}{3}\pi.$$

5. Найти объём тела, образованного вращением вокруг оси ОУ фигуры, ограниченной линиями:

$$x^2 + y^2 - 4y = 0, \quad y = \sqrt{3} \cdot x, \quad (y \leq \sqrt{3} \cdot x).$$

6. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

1)  $\int_0^{\infty} x^3 e^{-x^4} dx;$       2)  $\int_2^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}.$

7. Найдите и построить область определения функции  $z = \ln(4 - x^2 - y^2) - \arcsin(2 - y).$

8. Найдите частные производные первого порядка функции:

$$z = 3xy^3 - \sin(x^2 + y) + \frac{x+y}{x-y}.$$

9. Найти наименьшее и наибольшее значение функции  $z = x^2 - xy + 2y^2 + 2y + 1$  в области  $D: \quad x + y = -5; \quad x = 0; \quad y = 0.$

### Контрольная работа №3

1. Решите дифференциальные уравнения первой степени

А)  $xy' - 4y - x^2\sqrt{y} = 0.$

Б)  $y' \sin x = y \ln y, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = e$

В)  $x(y^2 - 1)dx + y(x^2 - 1)dy = 0.$

2. Решите линейные неоднородные дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами

а)  $y'' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x},$       б)  $y'' + 4y' + 8y = (x + 2) \cos 3x$

3. Решите однородную систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$$

4. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?

5. В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.

6. В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные

яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?

7. Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наивероятнейшее число звонков в течение минуты.
8. Задан ряд распределения случайной величины  $X$ . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

$X$	4	6	10	12
$P$	0.3	0.2	0.2	0.3

9. Для непрерывной случайной величины задана функция распределения  $F(x)$ . Требуется найти плотность распределения  $f(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , \quad x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

10. Закон распределения системы дискретных случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей. Найти коэффициент корреляции  $r_{xy}$  и вероятность попадания случайной величины  $(X, Y)$  в область  $D$ .

$X \backslash Y$	0	2	4	6
0	0.05	0.03	0.06	0.05
2	0.07	0.10	0.20	0.06
4	0.08	0.07	0.09	0.14

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$



**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>		
Знать	<p>- основные понятия и методы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии;</p> <p>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства;</p> <p>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,</p>	<p><b>Теоретические вопросы для экзамена в 1 семестре</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.</li> <li>2. Определитель. Определение, свойства определителя.</li> <li>3. Невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы.</li> <li>4. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместность СЛАУ.</li> <li>5. Решение систем линейных уравнений. Матричный метод.</li> <li>6. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.</li> <li>7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.</li> <li>8. Системы линейных однородных уравнений.</li> <li>9. Векторы. Линейные операции над векторами.</li> <li>10. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы.</li> <li>11. Скалярное произведение векторов, его свойства. Приложения скалярного произведения в геометрии, физике.</li> <li>12. Векторное произведение векторов, его свойства. Приложения векторного произведения.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;</p> <p>- основные положения теории рядов;</p> <p>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</p>	<p>13. Смешанное произведение векторов, его свойства. Приложения смешанного произведения.</p> <p>14. Уравнения прямой на плоскости.</p> <p>15. Уравнения плоскости в пространстве.</p> <p>16. Уравнения прямой в пространстве.</p> <p>17. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между ними. Расстояние от точки до прямой, плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.</p> <p>18. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения</p> <p>19. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</p> <p>20. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</p> <p>21. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</p> <p>22. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>23. Замечательные пределы.</p> <p>24. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</p> <p>25. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>26. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</p> <p>27. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>28. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>29. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>30. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.</p> <p>31. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>32. Производные высших порядков.</p> <p>33. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>34. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>35. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>36. Правило Лопиталя.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>37. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>38. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>39. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>40. Асимптоты графика функции.</p> <p><b>Теоретические вопросы для зачета во 2 семестре</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</li> <li>2. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</li> <li>3. Интегрирование рациональных функций.</li> <li>4. Интегрирование тригонометрических функций.</li> <li>5. Интегрирование иррациональных функций.</li> <li>6. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</li> <li>7. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</li> <li>8. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</li> <li>9. Несобственные интегралы.</li> <li>10. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</li> <li>11. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</li> <li>12. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</li> <li>13. Частные производные высших порядков.</li> <li>14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</li> <li>15. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</li> <li>16. Производная сложной функции. Полная производная.</li> <li>17. Инвариантность формы полного дифференциала.</li> <li>18. Дифференцирование неявной функции.</li> <li>19. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</li> <li>20. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</li> <li>21. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</li> <li>22. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</li> <li>23. Двойной интеграл: основные понятия и определения.</li> <li>24. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.</li> <li>25. Основные свойства двойного интеграла.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>26. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>27. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <p>28. Приложения двойного интеграла.</p> <p>29. Тройной интеграл: основные понятия, свойства.</p> <p>30. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>31. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.</p> <p>32. Геометрический и физический смысл, приложения тройного интеграла</p> <p>33. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов.</p> <p>34. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.</p> <p>35. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера.</p> <p>36. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>37. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.</p> <p>38. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.</p> <p>39. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.</p> <p>40. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p> <p>41. Тригонометрические ряды. Определение коэффициентов тригонометрического ряда. Условие разложимости функций в ряд Фурье.</p> <p>42. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функции произвольного периода. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</p> <p><b>Теоретические вопросы для экзамена в 3 семестре</b></p> <p>1. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>2. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.</p> <p>3. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>4. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p> <p>5. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Уравнение в полных дифференциалах.</li> <li>7. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.</li> <li>8. Уравнения, допускающие понижение порядка.</li> <li>9. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.</li> <li>10. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</li> <li>11. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</li> <li>12. Метод вариации произвольных постоянных.</li> <li>13. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</li> <li>14. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.</li> <li>15. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</li> <li>16. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</li> <li>17. Действия над событиями. Алгебра событий.</li> <li>18. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</li> <li>19. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</li> <li>20. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</li> <li>21. Случайные величины, их виды.</li> <li>22. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.</li> <li>23. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</li> <li>24. Нормальный закон распределения случайной величины.</li> <li>25. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</li> <li>26. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</li> <li>27. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.</li> <li>28. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона.</li> <li>29. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции.</li> <li>30. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи по изучаемым теоретически разделам;</li> <li>– обсуждать способы эффективного решения</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решить матричное уравнение <math>X+3(A-B)=4C</math>, где</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных</p>	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$ <p>2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:</p> $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$ <p>3. Даны координаты вершин пирамиды <math>A_1A_2A_3A_4</math>: <math>A_1(1;3;6)</math>, <math>A_2(2;2;1)</math>, <math>A_3(-1;0;1)</math>, <math>A_4(-4;6;-3)</math>. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>длину ребра <math>A_1A_2</math>;</li> <li>угол между ребрами <math>A_1A_2</math> и <math>A_1A_4</math>;</li> <li>угол между ребром <math>A_1A_4</math> и гранью <math>A_1A_2A_3</math>;</li> <li>площадь грани <math>A_1A_2A_3</math>;</li> <li>объем пирамиды.</li> </ol> <p>4. В треугольнике с вершинами <math>A(2,1)</math>, <math>B(5,3)</math>, <math>C(-6,5)</math> найти длину высоты из вершины <math>A</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки <math>M(2,1,-1)</math> и <math>K(3,3,-1)</math>.</li> <li>Составить уравнение плоскости, проходящей через точки <math>A(1,0,2)</math>, <math>B(-1,2,0)</math>, <math>C(3,3,2)</math>.</li> <li>Доказать, что прямые параллельны:</li> </ol> $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \text{ и } \begin{cases} x+y-z=0 \\ x-y-5z-8=0 \end{cases}.$ <ol style="list-style-type: none"> <li>Найти угол между прямой, проходящей через точку <math>A(-1,0,-5)</math> и точку <math>B(1,2,0)</math>, и плоскостью <math>x-3y+z+5=0</math>.</li> <li>Определить тип кривой 2-го порядка и построить линию: <math>x^2 - 9y^2 + 2x + 18y + 73 = 0</math></li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 = 0$ $y^2 - 4x - 2y - 3 = 0$ <p>10. Вычислите пределы:</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}</math>; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}</math>; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}</math>.</p> <p>11. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б) <math>\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}</math></p> <p>12. Вычислить: а) <math>\sqrt[3]{-\sqrt{3} + i}</math>, б) <math>(1-i)^{28}</math>.</p> <p>13. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx</math>, б) <math>\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx</math>. в) <math>\int (2x+5) \cdot e^x dx</math>.</p> <p>14. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 5}}</math>.</p> <p>15. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx</math>.</p> <p>16. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>17. Изменить порядок интегрирования <math>\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx</math>.</p> <p>18. Вычислить <math>\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2}}</math>, <math>D: x \leq y \leq \sqrt{1-x^2}</math>, <math>x \geq 0</math>.</p> <p>19. Найти и построить область определения функции <math>u = \sqrt{9-x^2-y^2} + (x-y)^3</math>.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства												
		<p>20. Найти полный дифференциал функции: <math>z = x^3 \ln y - \sin 2xy</math>.</p> <p>21. Найти частные производные первого порядка функции:  <math>z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)</math>.</p> <p>22. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности <math>z = \sqrt{x^2 + y^2}</math> в точке (3, 4, 5).</p> <p>23. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math></p> <p>24. Решите задачу Коши: <math>y \cos^2 x dy = (y^2 + 1)dx</math>, <math>y(0) = 0</math>.</p> <p>25. Найдите общее решение дифференциального уравнения <math>y'' + y' = e^{2x}</math>.</p> <p>26. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:  <math display="block">\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}</math></p> <p>27. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>28. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>29. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>30. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1238 1158 1664 1233"> <tr> <td>x:</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>p:</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>31. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$	x:	110	120	130	140	150	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
x:	110	120	130	140	150									
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2									



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства												
		<p>Найти плотность распределения <math>f(x)</math>, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал <math>[0,5; 2]</math>, <math>Mx</math>, <math>Dx</math>, <math>\sigma_x</math>.</p> <p>32. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="913 517 1727 628"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,03</td> </tr> </table> <p>Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции</p>	Y \ X	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03
Y \ X	2	5	8											
0,4	0,15	0,30	0,35											
0,8	0,05	0,12	0,03											
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач;</li> <li>- навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>	<p><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p>1. Приведите примеры из курсов математики и физики, иллюстрирующие функциональную зависимость переменных. Выразите одну переменную через другую и обратно. Выясните, при каких значениях одной переменной определена другая.</p> <p>2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением <math>s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3</math>, где <math>s</math> — путь в м, а <math>t</math> — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4</math> с.</p> <p>3. Известно, что при напряжении <math>E=2,4</math> В сила тока <math>I=0,8</math> А. Выразите аналитически, используя закон Ома, зависимость между силой тока и напряжением; постройте график найденной функции.</p> <p>4. Напряжение в некоторой цепи падает равномерно (по линейному закону). В начале опыта напряжение было равно 12 В, а по окончании опыта, длившегося 8 сек, напряжение упало до 6,4 В. Выразите напряжение <math>V</math> как функцию времени <math>t</math> и постройте график этой функции.</p> <p>5. При параллельном соединении двух проводников, имеющих сопротивления <math>r</math> и <math>r'</math>, общее сопротивление <math>R</math> соответствующей части электрической цепи вычисляется по формуле <math>\frac{1}{R} = \frac{1}{r} + \frac{1}{r'}</math>. Считая <math>r</math> известным, найдите <math>\lim_{r' \rightarrow \infty} R</math>, <math>\lim_{r' \rightarrow 0} R</math>. Истолкуйте полученные результаты с точки зрения физики.</p> <p>6. Значение кинетической энергии тела выражается формулой <math>E_{\text{кин}}(\beta) = \frac{m_0 v^2}{1 + \sqrt{1 - \beta^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}}</math>, <math>\beta = \frac{v}{c}</math>. Найдите предел этой функции, т.е. получите классическую формулу для кинетической энергии, если <math>\beta \rightarrow 0</math>.</p> <p>7. Сила давления летчика, совершающего «мертвую петлю» на сиденье в момент достижения верхней точки «мертвой петли» выражается формулой <math>Q = m(a - g)</math>, где <math>a = \frac{v^2}{r}</math> — центростремительное (нормальное) ускорение, <math>r</math> — радиус петли. Рассматривая данное выражение как функцию центростремительного ускорения, докажите, что при предельном переходе <math>a \rightarrow g</math> летчик испытывает состояние невесомости.</p> <p>8. Пусть в электрической цепи течет постоянный ток. Под постоянным током мы будем понимать количество электричества, протекающее в цепи за единицу времени. Дайте определение переменного тока в момент</p>												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>времени <math>t</math> и вычислите его, если количество электричества, протекшее в цепи за промежуток времени <math>[0; t]</math>, равно <math>Q(t)</math>.</p> <p>9. Ток <math>I</math> определяется по тангенс-гальванометру по формуле <math>I = C \cdot \operatorname{tg}\varphi</math>. Пусть <math>d\varphi</math> – ошибка, допущенная при отсчете угла <math>\varphi</math>. Найдите абсолютную и относительную погрешности при определении <math>I</math>. При каком угле <math>\varphi</math> относительная погрешность будет минимальной?</p> <p>10. Составляется электрическая цепь из двух параллельно соединенных сопротивлений. При каком соотношении между этими сопротивлениями сопротивление всей цепи максимально, если при последовательном соединении этих сопротивлений оно равно <math>R</math>?</p> <p>11. В электрической цепи внутреннее сопротивление и ЭДС источника тока равны соответственно <math>r</math> и <math>U</math>. При каком значении внешнего сопротивления <math>R</math> сила тока во внешней части цепи будет наибольшей?</p>

#### **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (1 и 2 семестры) и в форме зачета (3 семестр).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и два практических задания.

#### **Показатели и критерии оценивания экзамена и зачета с оценкой:**

– на оценку **«отлично»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.