

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
учреждения образования  
«Полоцкий государственный  
университет»



\_\_\_\_\_  
И. Голубев

« 21 » \_\_\_\_\_ г.

Регистрационный № УД- 554/21 /уч.

**МОДУЛЬ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ПОДГОТОВКА»**

**МАТЕМАТИКА**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

**1-37 01 06 Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)**  
направление специальности

1-37 01 06-01 «Техническая эксплуатация автомобилей»  
(автотранспорт общего и личного пользования)

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы для высших учебных заведений по специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)». Регистрационный № ТД- I.314/тип. от 03.03.2010г. И учебных планов по специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)». Регистрационный № 25-21/уч.МТФ от 30.08.2021г. (дневная форма получения образования), № 11-21/уч.з.МТФ от 30.08.2021г. (заочная форма получения образования на основе ССО).

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

ПАПКОВИЧ МАРИНА ВИКТОРОВНА, старший преподаватель кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет».

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет»  
(протокол № 8 от «31» 08 2021 г.);

Методической комиссией механико-технологического факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет»  
(протокол № 1 от «09» 09 2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет»  
(протокол № 1 от «30» 09 2021 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа определяет основное содержание разделов и тем учебной дисциплины «Математика», которые подлежат изучению. Последовательность их изложения и распределения по семестрам разрабатывается на кафедре математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет», исходя из задач своевременного математического обеспечения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, сохранения логической стройности и завершенности самих математических разделов.

Профессиональная подготовка будущих инженеров-механиков основывается на теоретико-прикладных знаниях математики, которые формируют инженерное мышление, позволяющее составлять математические модели произвольных ситуаций. Их исследование дает возможность нахождения оптимального решения при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также способствует успешности в будущей профессиональной деятельности. Поэтому в процессе изучения математики будущему инженеру-механику целесообразно усвоить, в первую очередь, общий строй математической науки, аналитико-синтетические способы мышления, математические приемы, математические средства, методы исследования объектов.

**Цель** изучения учебной дисциплины «Математика» - обучение студентов знаниям по математике и информационной деятельности; организация и управление самостоятельной познавательной деятельностью; формирование познавательной самостоятельности и академических компетенций.

**Задачи** преподавания учебной дисциплины «Математика» состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, научить приемам, способам исследования и решения математически формализованных задач численными методами, выработать умение анализировать полученные результаты, прививать навыки самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

Образование инженера должно быть фундаментальным и в то же время иметь четко выраженную прикладную направленность. Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

В результате изучения учебной дисциплины «Математика» студент должен

**знать:**

– методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения дифференциальных уравнений;

– основы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля;

– основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

– основные методы решения инженерных задач;

**уметь:**

– решать математически формализованные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии;

– дифференцировать и интегрировать функции, вычислять интегралы по фигуре, решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений;

– ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку опытных данных;

– строить математические модели физических процессов;

**владеть:**

– основными приемами обработки экспериментальных данных;

– методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;

– методами теории вероятностей и математической статистики.

В результате изучения учебной дисциплины «Математика» формируется следующая базовая профессиональная компетенция:

– БПК-1. Применять знания естественнонаучных учебных дисциплин для экспериментального и теоретического изучения, анализа и решения прикладных инженерных задач.

При изучении дисциплины формируются не только базовые знания по математике, но и развиваются навыки самостоятельной познавательной деятельности студентов, которые формируют прочную базу для изучения таких дисциплин, как «Детали машин», «Автомобильные двигатели», «Электрооборудование автомобилей», «Информационное обеспечение автомобильного транспорта».

Форма получения образования – дневная.

В соответствии с учебным планом на изучении учебной дисциплины отводится:



## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Раздел 1. Введение в математический анализ.**

#### *Тема 1.1 Предел функции.*

Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел.

#### *Тема 1.2 Замечательные пределы.*

Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции. Первый и второй замечательные пределы, их следствия.

#### *Тема 1.3 Сравнение бесконечно малых функций*

Сравнение функций ( $O$ -символика). Порядок бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентность функций, их использование при вычислении пределов.

#### *Тема 1.4 Непрерывность функции.*

Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений. Точки разрыва и их классификация Непрерывность функции. Классификация разрывов функций.

### **Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

#### *Тема 2.1 Производная функции.*

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.

#### *Тема 2.2 Производные высших порядков.*

Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Дифференциал, его геометрический и механический смыслы. Инвариантность формы 1-го дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций высших порядков. Правило Лопиталья.

#### *Тема 2.3 Исследование функции.*

Условия возрастания и убывания функций. Достаточные условия локального экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика.

### **Раздел 3. Элементы линейной алгебры.**

#### *Тема 3.1 Матрицы, определители.*

Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц, свойства операции умножения. Определители  $n$ -го порядка и их свойства. Вычисление определителя разложением по

строке (столбцу). Вычисление определителя приведением к треугольному виду. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица.

*Тема 3.2 Системы линейных уравнений.*

Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера, матричным способом. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.

## **Раздел 4. Векторная алгебра.**

*Тема 4.1 Системы координат.*

Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение векторов по базису в  $R_2$  и  $R_3$ . Линейные операции над векторами в координатной форме. Ортонормальный базис. Проекция вектора на ось и ее связь с координатами вектора. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты.

*Тема 4.2 Скалярное произведение, векторное произведение.*

Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов.

## **Раздел 5. Аналитическая геометрия.**

*Тема 5.1 Аналитическая геометрия на плоскости.*

Понятие об уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, по направляющему вектору, угловому коэффициенту, по двум точкам, в «отрезках». Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.

*Тема 5.2 Аналитическая геометрия в пространстве.*

Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнения прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам. Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве.

## **Раздел 6. Неопределенный интеграл.**

*Тема 6.1 Неопределенный интеграл.*

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной.

*Тема 6.2 Основные методы интегрирования.*

Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.

*Тема 6.3 Основные методы интегрирования.*

Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Тригонометрические подстановки.

## **Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП).**

*Тема 7.1 Функция нескольких переменных.*

Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Линии уровня. Примеры графиков простейших функций двух переменных. Предел и непрерывность ФНП в точке. Непрерывность сложной функции нескольких переменных. Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл. Производные высших порядков.

*Тема 7.2 Экстремум ФНП.*

Теорема о равенстве смешанных производных ФНП. Полное приращение ФНП. Дифференцируемость ФНП, дифференциал. Свойства дифференцируемых функций. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Экстремум ФНП. Условный экстремум.

## **Раздел 8. Определенный интеграл.**

*Тема 8.1 Определенный интеграл.*

Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.

*Тема 8.2 Формула Ньютона-Лейбница.*

Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.

*Тема 8.3 Несобственные интегралы.*

Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости.

*Тема 8.4 Приложения интегралов.*

Приложение определенного интеграла к задачам физики. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения.

## **Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.**



*Тема 9.1 Дифференциальные уравнения (ДУ).*

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

*Тема 9.2 ДУ 1-го порядка.*

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений. Решение задач прикладного содержания.

*Тема 9.3 ДУ высших порядков.*

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

*Тема 9.4 Системы дифференциальных уравнений*

Системы дифференциальных уравнений.

## **Раздел 10. Кратные интегралы.**

*Тема 10.1 Двойной интеграл.*

Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной и повторный интегралы.

*Тема 10.2 Вычисление двойных и тройных интегралов.*

Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в полярных координатах. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.

*Тема 10.3 Криволинейные интегралы 1-го рода.*

Определение криволинейных интегралов 1-го типа, их основные свойства и вычисление.

*Тема 10.4 Криволинейные интегралы 2-го рода.*

Определение криволинейных интегралов 2-го типа, их основные свойства и вычисление.

*Тема 10.5 Приложения интегралов.*

Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.

## **Раздел 11. Ряды.**

*Тема 11.1 Числовые ряды.*

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними.

*Тема 11.2 Ряды с положительными членами.*

Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.

*Тема 11.3 Знакопеременные ряды.*

Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.

*Тема 11.4 Функциональные и степенные ряды.*

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости для рядов с действительными членами. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.

*Тема 11.5 Ряд Тейлора.*

Ряд Тейлора. Достаточные условия разложимости функции. Разложение по степеням  $x$  функции  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $(1+x)^m$ . Приложение рядов к приближенным вычислениям.

**Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Математика»  
(дневная форма получения образования)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы.	Количество аудиторных часов			Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Управляемой самостоятельной работы студента		
1	2	3	4	5	6	7
<b>I семестр</b>		<b>34</b>	<b>34</b>			
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>		<b>8</b>	<b>8</b>			
1.1	<i>Предел функции</i> Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел.	2	2		Основная: [1], [4], [5] Дополнительная: [11], [13], [23], [24]	
1.2	<i>Замечательные пределы</i> Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции. Первый и второй замечательные пределы, их следствия.	2	2		Основная: [1], [4], [5] Дополнительная: [11], [13], [23], [24]	УО
1.3	<i>Сравнение бесконечно малых функций</i> Сравнение функций (O -символика). Порядок бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентность функций, их использование при вычислении пределов.	2	2		Основная: [1], [4], [5] Дополнительная: [11], [13], [23], [24]	ИДЗ
1.4	<i>Непрерывность функции.</i> Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений. Точки разрыва и их классификация Непрерывность функции. Классификация разрывов функций	2	2		Основная: [1], [4], [5] Дополнительная: [11], [13], [23], [24]	РКР №1*
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>		<b>12</b>	<b>12</b>			

2.1	<i>Производная функции</i> Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная. (выдается внеаудиторная контрольная работа).	2	2		Основная: [1], [4], [5] Дополнительная: [11], [13], [23], [24]	УО
2.2	<i>Производные высших порядков</i> Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Дифференциал, его геометрический и механический смыслы. Инвариантность формы 1-го дифференциала.	2	2		Основная: [1], [4], [5] Дополнительная: [11], [13], [23], [24]	УО
	Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций высших порядков.	2	2			ВКР №1
	<i>Правило Лопиталя</i>	2	2			УО
2.3	<i>Исследование функции.</i> Условия возрастания и убывания функций. Достаточные условия локального экстремума. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке.	2	2		Основная: [1], [4], [5] Дополнительная: [11], [13], [23], [24]	ИДЗ
	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика.	2	2			
<b>Раздел 3. Элементы линейной алгебры</b>		<b>8</b>	<b>8</b>			
3.1	<i>Матрицы</i> Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц, свойства операции умножения.	2	2		Основная: [1], [4], [6] Дополнительная: [11], [14], [15]	
	<i>Определители</i> Определители n-го порядка и их свойства. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Вычисление определителя приведением к треугольному виду.	2	2			УО
	Алгебраическое дополнение. Обратная матрица.	2	2			ИДЗ
3.2	<i>Системы линейных уравнений (СЛУ)</i> Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера, матричным способом. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.	2	2		Основная: [1], [4], [6] Дополнительная: [11], [14], [15]	РКР №2*
<b>Раздел 4. Векторная алгебра</b>		<b>6</b>	<b>6</b>			

4.1	<i>Системы координат.</i> Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение векторов по базису в $R_2$ и $R_3$ . Линейные операции над векторами в координатной форме. Ортонормальный базис. Проекция вектора на ось и ее связь с координатами. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты.	2	2		Основная: [1], [4], [6] Дополнительная: [11], [14], [15]	УО
4.2	<i>Скалярное произведение. Векторное произведение.</i> Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты.	2	2		Основная: [1], [4], [6] Дополнительная: [11], [14], [15]	
	Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности трех векторов.	2	2			РКР №3*
<b>II семестр</b>		<b>50</b>	<b>52</b>			
<b>Раздел 5. Аналитическая геометрия</b>		<b>10</b>	<b>10</b>			
5.1	<i>Аналитическая геометрия на плоскости</i> Понятие об уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках».	2	2		Основная: [1], [4], [6] Дополнительная: [11], [14], [15]	УО
	Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.	2	2			
5.2	<i>Аналитическая геометрия в пространстве</i> Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями.	2	2		Основная: [1], [4], [6] Дополнительная: [11], [14], [15]	УО
	Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам.	2	2			РКР №4*
	Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве.	2	2			
<b>Раздел 6. Неопределенный интеграл</b>		<b>18</b>	<b>20</b>			
6.1	<i>Неопределенный интеграл</i> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных	2	2		Основная: [4], [7]	

	формул.				Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	РКР №5*
	Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.	2	2			
	Замена переменной.		2			
6.2	<i>Основные методы интегрирования</i> Интегрирование по частям.	2	2		Основная: [4], [7]	
	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	2	2		Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	ИДЗ
	Интегрирование простейших дробей.	2	2			
	Интегрирование рациональных функций.	2	2			
6.3	<i>Методы интегрирования.</i> Интегрирование некоторых иррациональных функций.	2	2		Основная: [4], [7]	УО
	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	2		Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	УО
	Тригонометрические подстановки.	2	2			
<b>Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП)</b>		<b>8</b>	<b>8</b>			
7.1	<i>Функция нескольких переменных</i> Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Линии уровня. Примеры графиков простейших функций двух переменных.	2	2		Основная: [4], [7]	УО
	Предел и непрерывность ФНП в точке. Непрерывность сложной функции нескольких переменных. Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл Производные высших порядков.	2	2		Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	
7.2	<i>Экстремум ФНП</i> Теорема о равенстве смешанных производных ФНП. Полное приращение ФНП.	2	2		Основная: [4], [7]	ИДЗ
	Дифференцируемость ФНП, дифференциал. Свойства дифференцируемых функций. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.				Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	
	Экстремум ФНП. Условный экстремум.	2	2			
<b>Раздел 8. Определенный интеграл</b>		<b>14</b>	<b>14</b>			
8.1	<i>Определенный интеграл</i> Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.	2	2		Основная: [4], [7]	ИДЗ
					Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	

8.2	Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона- Лейбница.	2	2		Основная: [4], [7] Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	ВКР №2
	Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.	2	2			
8.3	<i>Несобственные интегралы</i> Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости.	2	2		Основная: [4], [7] Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	УО, ИДЗ
8.4	<i>Приложения интегралов.</i> Приложение определенного интеграла к задачам физики.	2	2		Основная: [4], [7] Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	РКР №6*
	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг кривых.	2	2			
	Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения.	2	2			
<b>III семестр</b>		<b>34</b>	<b>34</b>			
<b>Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>		<b>12</b>	<b>12</b>			
9.1	<i>Дифференциальные уравнения (ДУ)</i> Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши.	2			Основная: [2], [9], [10] Дополнительная: [12], [19], [20], [21]	
	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.		2			
9.2	<i>ДУ первого порядка.</i> Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным.	2			Основная: [2], [9], [10] Дополнительная: [12], [19], [20], [21]	УО
	Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.		2			РКР №7*
	Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений. Решение задач прикладного содержания		2			ВКР №3
9.3	<i>ДУ высших порядков</i> Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	2		Основная: [2], [9], [10] Дополнительная: [12], [19], [20], [21]	УО
	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений.	2				

	Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	2			
9.4	<i>Системы дифференциальных уравнений</i> Системы дифференциальных уравнений.	2	2		Основная: [2], [9], [10] Дополнительная: [12], [19], [20], [21]	
	<b>Раздел 10. Кратные интегралы</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			
10.1	<i>Двойной интеграл</i> Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной и повторный интегралы.	2	2		Основная: [3], [7] Дополнительная: [18], [22], [23]	
10.2	<i>Вычисление двойных и тройных интегралов</i> Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в полярных координатах.	2	2		Основная: [3], [7] Дополнительная: [18], [22], [23]	УО
	Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.	2	2			ИДЗ
10.3	<i>Криволинейные интегралы первого рода</i> Определение криволинейных интегралов 1-го типа, их основные свойства и вычисление.	2	2		Основная: [3], [7] Дополнительная: [18], [22], [23]	УО
10.4	<i>Криволинейные интегралы второго рода</i> Определение криволинейных интегралов 2-го типа, их основные свойства и вычисление.	2	2		Основная: [3], [7] Дополнительная: [18], [22], [23]	РКР №8*
10.5	<i>Приложения интегралов.</i> Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.	2	2		Основная: [3], [7] Дополнительная: [18], [22], [23]	УО
	<b>Раздел 11. Ряды</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			
11.1	<i>Числовые ряды</i> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними.	2	2		Основная: [2], [8] Дополнительная: [19], [20], [22]	
11.2	<i>Ряды с положительными членами.</i> Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.	2	2		Основная: [2], [8] Дополнительная: [19], [20], [22]	



11.3	<i>Знакопеременные ряды</i> Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.	2	2		Основная: [2], [8] Дополнительная: [19], [20], [22]	УО РКР №9*
11.4	<i>Функциональные и степенные ряды</i> Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теоремы Абеля. Интервал и радиус сходимости для рядов с действительными членами. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.	2	2		Основная: [2], [8] Дополнительная: [19], [20], [22]	УО
11.5	<i>Ряд Тейлора</i> Ряд Тейлора. Достаточные условия разложимости функции. Разложение по степеням $x$ функции $e^x$ , $\sin x$ , $\cos x$ , $(1+x)^m$ . Приложение рядов к приближенным вычислениям.	2	2		Основная: [2], [8] Дополнительная: [19], [20], [22]	

\*мероприятия промежуточного контроля

**Принятые сокращения:**

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

УО – устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;

ВКР – внеаудиторная контрольная работа, предусмотренная учебным планом специальности;

РКР- рейтинговая контрольная работа.

**Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Математика»  
(заочная форма получения образования на основе среднего специального образования)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов управляемой самостоятельной работы студента***	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия			
		<b>16</b>	<b>20</b>			
<b>III семестр</b>		<b>8</b>	<b>8</b>			
	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
2.1	<i>Производная функции.</i> Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.	2	2		Основная: [1], [4], [5] Дополнительная: [11], [13], [23], [24]	
	<b>Раздел 3. Элементы линейной алгебры</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
3.1 3.2	<i>Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.</i> Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера.	2	2		Основная: [1], [4], [6] Дополнительная: [11], [14], [15]	УО
	<b>Раздел 4. Векторная алгебра</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
4.2	<i>Скалярное произведение, векторное произведение.</i> Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов.	2	2		Основная: [1], [4], [6] Дополнительная: [11], [14], [15]	ИДЗ

	<b>Раздел 6. Неопределенный интеграл</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
6.1 6.2	<i>Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.</i> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной. Интегрирование по частям.	2	2		Основная: [4], [7] Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	УО
	<b>IV семестр</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			
	<b>Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
7.1	<i>Функция нескольких переменных.</i> Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Линии уровня. Примеры графиков простейших функций двух переменных. Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл Производные высших порядков.	2	2		Основная: [4], [7] Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	УО
	<b>Раздел 8. Определенный интеграл</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
8.2	<i>Формула Ньютона-Лейбница.</i> Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.	2	2		Основная: [4], [7] Дополнительная: [13], [16], [17], [21], [24]	УО, ИДЗ
	<b>Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			
9.1	<i>Дифференциальные уравнения.</i> Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2			Основная: [2], [9], [10] Дополнительная: [12], [19], [20], [21]	УО
9.2	<i>ДУ 1-го порядка.</i> Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений.		2		Основная: [2], [9], [10] Дополнительная: [12], [19], [20], [21]	УО

9.4	<i>ДУ высших порядков.</i> Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.		2		Основная: [2], [9], [10] Дополнительная: [12], [19], [20], [21]	УО
	<b>Раздел 10. Кратные интегралы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
10.2	<i>Вычисление двойных и тройных интегралов.</i> Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.	2	2		Основная: [3], [7] Дополнительная: [18], [22], [23]	
	<b>Раздел 11. Ряды</b>		<b>2</b>			
11.1 11.2	<i>Числовые ряды. Ряды с положительными членами.</i> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.		2		Основная: [2], [8] Дополнительная: [19], [20], [22]	УО

**Принятые сокращения:**

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

УО – устный опрос, в том числе и экспресс-опрос.

# ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## ЛИТЕРАТУРА

### ОСНОВНАЯ

1. Рябушко, А.П. Высшая математика : теория и задачи : в пяти частях : Часть 1 : Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. учебное пособие. - Минск : Высш. шк., 2017. - 302 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.
2. Рябушко, А.П. Высшая математика : теория и задачи : в пяти частях : Часть 3 : Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы. - 2017. - 319 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.
3. Рябушко, А.П. Высшая математика : теория и задачи : в пяти частях : Часть 4 : Криволинейные интегралы. Элементы теории поля. Функции комплексной переменной. - 2017. - 254 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.
4. Высшая математика. Практикум : в двух частях : часть 1: учебное пособие / под редакцией С.А. Самаля; [авторы: О.М. Матейко, Н.А. Дегтяренко, В.И. Яшкин, Н.С. Коваленко и др.]. - Минск : РИВШ, 2020. - 329 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по естественным и экономическим специальностям.
5. Математика : пособие для студентов специальности 1-36 01 01 "Технология машиностроения": в 4 частях: часть 2/ Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский национальный технический университет, кафедра "Высшая математика". - Минск : БНТУ, 2020 - 191 с. - Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию в области машиностроительного оборудования и технологий.
6. Математика для инженеров : примеры и задачи : учебное пособие : в 4 частях: часть 1 / Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 - 411 с. -

*Рябушко А.П.*

Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

7. Математика для инженеров : примеры и задачи : учебное пособие : в 4 частях: часть 3 / Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 - 371 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

8. Математика для инженеров : примеры и задачи : учебное пособие : в 4 частях: часть 4/ Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2020 - 357 с.. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

9. Берёзкина, Н.С. Дифференциальные и интегральные уравнения. Тесты : учебное пособие : в двух частях. часть 1- Минск : РИВШ, 2021. - 307 с. Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по математическим и физическим специальностям.

10. Берёзкина, Н.С. Дифференциальные и интегральные уравнения. Тесты : учебное пособие : в двух частях. Часть 2 - Минск : РИВШ, 2021. - 322 с. Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по математическим и физическим специальностям.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

11. Гусак, А.А. Высшая математика : учебник для студентов вузов : в 2 томах. Том 1 / А. А. Гусак. - 2-е издание, исправленное ; 6-е издание ; 7-е издание; 3-е издание, стереотипное. - Минск : ТетраСистемс, 2009. - 543 с.

12. Гусак, А.А. Высшая математика : учебник для студентов вузов : в 2 томах. Том 2 / А. А. Гусак. - 3-е издание, стереотипное ; 5-е издание ; 6-е издание ; 7-е издание. - Минск : ТетраСистемс, 2009. - 445 с.

13. Ильин, В.А. Высшая математика : учебник / В. А. Ильин, А. В. Куркина ; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект; Изд-во Московского ун-та, 2008. - 592 с.
14. Элементы линейной алгебры. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учебн.-метод. комплекс для студ. Техн. Спец./ сост. И общ. ред. В.С.Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2007. – 352с.
15. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве: учебн.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 220с.
16. Неопределенный интеграл: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 168 с.
17. Определенный интеграл/ Функции нескольких переменных: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик, Ф.Ф. Яско. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – 244 с.
18. Специальные главы высшей математики, ч. I.: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец./ В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2013. – 136 с.
19. Специальные главы высшей математики: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик., Яско Ф.Ф.– Новополоцк: ПГУ, 2017. В 2 ч. Ч.2.– 168 с.
20. Дифференциальные уравнения. Ряды: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / Ф.Ф. Яско. – Новополоцк: ПГУ, 2008. – 324 с.
21. Индивидуальные задания по высшей математике : учебник : в 4 ч. Ч. 2 : Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / под ред. А.П. Рябушко. – 3-е изд., испр. – Минск : Выш. Шк, 2007. – 396 с.
22. Индивидуальные задания по высшей математике : учеб. пособие : в 4 ч. Ч. 3 : Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / под общ. ред. А.П. Рябушко. – 4-е изд., испр. – Минск : Выш. Шк., 2007. – 367 с.
23. Гусак, А.А. Задачи и упражнения по высшей математике : учеб. пособие для вузов : в 2 ч. Ч.1. – 2-е изд., перераб. – Мн. : Выш. Шк., 1988. – 247с.
24. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : Для физ.-мат. спец.вузов. – 10-е изд.,испр. – М. : Наука, 1990. – 624с.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

### 1 семестр, дневная форма получения образования

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
2. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
3. Обратная матрица. Определение. Формула для вычисления.
4. Системы линейных уравнений. Теорема о совместности системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
5. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
6. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса.
7. Векторы в пространстве. Основные определения. Линейные операции над векторами и их свойства.
8. Орт вектора. Направляющие косинусы. Скалярное произведение векторов и их свойства.
9. Вычисление угла между векторами. Признак перпендикулярности векторов. Вычисление скалярного произведения в декартовой системе координат.
10. Векторное произведение векторов и его свойства. Формула для вычисления векторного произведения в декартовой системе координат.
11. Смешанное произведение. Геометрический смысл. Вычисление в декартовых координатах.
12. Определение функции от одной переменной. Область определения. Множество значений.
13. Определение предела функции. Односторонние пределы.
14. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
15. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
16. Определение производной. Таблица производных. Геометрический, физический и химический смысл производной. Уравнение касательной и нормали.
17. Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции.
18. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Производная функции, заданной параметрически.
19. Производные высших порядков.
20. Логарифмическая производной. Производная показательной функции.
21. Дифференциал и его геометрический смысл. Свойства дифференциала.
22. Исследование функций и построение ее графика.
23. Правило Лопиталья.



## 2 семестр

1. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
2. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой «в отрезках».
3. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
4. Полярная система координат. Связь с декартовой системой координат.
5. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости «в отрезках».
6. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Взаимное расположение плоскостей, угол между плоскостями.
7. Уравнения прямой в пространстве: общие, канонические, параметрические.
8. Взаимное расположение прямых, угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью в пространстве.
9. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
10. Основные свойства неопределенного интеграла.
11. Таблица интегралов.
12. Основные методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям.
13. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций.
14. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.
15. Определённый интеграл и его свойства. Геометрический и физический смысл.
16. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям.
17. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объёмов тел вращения, площадей поверхностей вращения, вычисление работы.
18. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости несобственных интегралов I и II рода.
19. Функции многих переменных: определение функции. Частные производные.
20. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков.

## 3 семестр

1. Двойной интеграл, его свойства, геометрическое и физическое истолкование.
2. Вычисление двойного интеграла.
3. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
4. Тройной интеграл, его свойства, геометрическое и физическое истолкование.

5. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая система координат.
6. Дифференциальные уравнения: решение, задача Коши, общее решение, частное решение.
7. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешённые относительно производной. Теорема существования и единственности.
8. Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными.
9. Однородные уравнения.
10. Линейные уравнения.
11. Уравнения в полных дифференциалах.
12. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
13. Линейные однородные уравнения высших порядков: структура общего решения.
14. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения.
15. Линейное однородное уравнение с постоянными коэффициентами.
16. Линейное неоднородное уравнение с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
17. Метод вариации произвольных постоянных.
18. Системы линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
19. Основные определения ряда. Необходимое условие сходимости.
20. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (Признаки сравнения и Даламбера).
21. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (Признак Коши и интегральный признак).
22. Абсолютная и условная сходимость.
23. Признак Лейбница.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА**

### **3 семестр, заочная сокращенная форма получения образования**

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
2. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
3. Обратная матрица. Определение. Формула для вычисления.
4. Системы линейных уравнений. Теорема о совместности системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
5. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
6. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса.
7. Векторы в пространстве. Основные определения. Линейные операции над векторами и их свойства.
8. Скалярное произведение векторов и их свойства.
9. Вычисление угла между векторами. Признак перпендикулярности векторов.
10. Векторное произведение векторов и его свойства.

11. Смешанное произведение. Геометрический смысл.
12. Определение функции от одной переменной. Область определения. Множество значений.
13. Определение предела функции. Односторонние пределы.
14. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
15. Определение производной. Таблица производных. Уравнение касательной и нормали.
16. Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции.
17. Дифференциал и его геометрический смысл. Свойства дифференциала.
18. Правило Лопиталья.
19. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.
20. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
21. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
22. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
23. Интегрирование тригонометрических функций.

#### 4 семестр

1. Частные производные функции нескольких переменных и их геометрический смысл.
2. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
3. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума.
4. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных в замкнутой области.
6. Определенный интеграл, его свойства.
7. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.
8. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площади, длины дуги, объем тела вращения, площадь поверхности).
9. Механические и физические приложения определенного интеграла.
10. Двойной интеграл. Его определение, свойства и геометрический смысл.
11. Вычисление двойных интегралов в декартовой и полярной системах координат.
12. Тройной интеграл. Его определение, свойства и геометрический смысл.
13. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.
14. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
15. Криволинейные интегралы I рода. Его определение и свойства.
16. Криволинейные интегралы II рода. Его определение и свойства.

17. Обыкновенные дифференциальные уравнения, основные понятия и определения. Задача Коши.
18. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
19. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
20. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод подстановки Бернулли.
21. Уравнения в полных дифференциалах.
22. Дифференциальные уравнения высших порядков.
23. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -ого порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.
24. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда.
25. Гармонический ряд и ряд геометрической прогрессии. Признаки сравнения знакоположительных рядов.
26. Признаки Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши сходимости знакоположительных рядов.
27. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
28. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.

## ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по темам, предложенных преподавателем, или выбранным индивидуально;
- углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины.

### Содержание самостоятельной работы студентов (дневная форма получения образования)

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов		
		1 сем	2 сем	3 сем
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. Работа в командах над заданиями УМК. Выполнить задания теста.	<b>Раздел 1. Введение в математический анализ.</b> Осн. литература: [1], [4], [5] Доп. литература: [11], [13], [23], [24]	2		
	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b> Осн. литература: [1], [4], [5] Доп. литература: [11], [13], [23], [24]	4		
	<b>Раздел 3. Элементы линейной алгебры.</b> Осн. литература : [1], [4], [6] Доп. литература : [11], [14], [15]	2		
	<b>Раздел 4. Векторная алгебра.</b> Осн. литература : [1], [4], [6] Доп. литература : [11], [14], [15]	2		
	<b>Раздел 5. Аналитическая геометрия.</b> Осн. литература: [1], [4], [6] Доп. литература : [11], [14], [15]		10	
	<b>Раздел 6. Неопределенный интеграл.</b> Осн. литература : [4], [7] Доп. литература : [13], [16], [17], [21], [24]		10	
	<b>Раздел 7. Функции нескольких переменных.</b> Осн. литература : [4], [7] Доп. литература : [13], [16], [17], [21], [24]		10	
	<b>Раздел 8. Определенный интеграл.</b> Осн. литература : [4], [7] Доп. литература : [13], [16], [17], [21], [24]		10	
	<b>Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</b> Осн. литература : [2], [9], [10] Доп. литература : [12], [19], [20], [21]			4

	<b>Раздел 10. Кратные интегралы.</b> Осн. литература : [3], [7] Доп. литература : [18], [22], [23]			4
	<b>Раздел 11. Ряды.</b> Осн. литература : [2], [8] Доп. литература : [19], [20], [22]			2
Подготовка к контрольным точкам. Обзор лекционных и практических занятий. Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. Задачи для самоконтроля.	<b>Рейтинговая контрольная работа №1.</b> <b>Раздел 1. Введение в математический анализ.</b> Конспект лекционных и практических занятий	2		
	<b>Рейтинговая контрольная работа №2</b> <b>Раздел 3. Элементы линейной алгебры</b> Конспект лекционных и практических занятий	2		
	<b>Рейтинговая контрольная работа №3.</b> <b>Раздел 4. Векторная алгебра.</b> Конспект лекционных и практических занятий	2		
	<b>Рейтинговая контрольная работа №4.</b> <b>Раздел 5. Аналитическая геометрия.</b> Конспект лекционных и практических занятий		10	
	<b>Рейтинговая контрольная работа №5.</b> <b>Раздел 6. Неопределенный интеграл.</b> Конспект лекционных и практических занятий		10	
	<b>Рейтинговая контрольная работа №6.</b> <b>Раздел 7. Функции нескольких переменных</b> Конспект лекционных и практических занятий		10	
	<b>Рейтинговая контрольная работа №7.</b> <b>Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</b> Конспект лекционных и практических занятий			2
	<b>Рейтинговая контрольная работа №8</b> <b>Раздел 10. Кратные интегралы.</b> Конспект лекционных и практических занятий			2
	<b>Рейтинговая контрольная работа №9</b> <b>Раздел 11. Ряды.</b> Конспект лекционных и практических занятий			2
Подготовка и выполнение ВКР	ВКР №1. Дифференцирование функций. ВКР №2. Приложения определенного интеграла. ВКР №3. Приложения дифференциальных уравнений.	4	4	4
Подготовка к экзамену	Конспект лекционных и практических занятий Осн. литература: [1-10]	20	40	20
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>114</b>	<b>40</b>

**Содержание самостоятельной работы студентов  
(заочная форма получения образования на основе среднего специального образования)**

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Семестры	
		III	IV
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	<b>Раздел 1. Введение в математический анализ.</b> Осн. литература: [1], [4], [5] Доп. литература: [11], [13], [23], [24]	12	
	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b> Осн. литература: [1], [4], [5] Доп. литература: [11], [13], [23], [24]	12	
	<b>Раздел 3. Элементы линейной алгебры.</b> Осн. литература : [1], [4], [6] Доп. литература : [11], [14], [15]	12	
	<b>Раздел 4. Векторная алгебра.</b> Осн. литература : [1], [4], [6] Доп. литература : [11], [14], [15]	12	
	<b>Раздел 5. Аналитическая геометрия.</b> Осн. литература: [1], [4], [6] Доп. литература : [11], [14], [15]	12	
	<b>Раздел 6. Неопределенный интеграл.</b> Осн. литература : [4], [7] Доп. литература : [13], [16], [17], [21], [24]	12	
	<b>Раздел 7. Функции нескольких переменных.</b> Осн. литература : [4], [7] Доп. литература : [13], [16], [17], [21], [24]		20
	<b>Раздел 8. Определенный интеграл.</b> Осн. литература : [4], [7] Доп. литература : [13], [16], [17], [21], [24]		30
	<b>Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</b> Осн. литература : [2], [9], [10] Доп. литература : [12], [19], [20], [21]		30
	<b>Раздел 10. Кратные интегралы.</b> Осн. литература : [3], [7] Доп. литература : [18], [22], [23]		30
	<b>Раздел 11. Ряды.</b> Осн. литература : [2], [8] Доп. литература : [19], [20], [22]		30
Подготовка к ЭКЗАМЕНУ Конспект лекционных и практических занятий [1-10]	20	20	
Всего часов 252	92	160	

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Для оценки достижения студентов используются следующий диагностический инструментарий:

- ✓ индивидуальное домашнее задание;
- ✓ устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;
- ✓ внеаудиторная контрольная работа, предусмотренная учебным планом специальности;
- ✓ рейтинговая контрольная работа.

Диагностика качества усвоения знаний студентов при изучении дисциплины проводится в форме промежуточного контроля и текущей аттестации.

Мероприятия промежуточного контроля проводятся в течении семестра и включают в себя форму контроля: рейтинговая контрольная работа.

Результат промежуточного контроля за семестр оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий промежуточного контроля в течение семестра по следующей формуле:

$$P = (P_1 + P_2 + P_3) / 3 \quad (1 \text{ семестр})$$

где

<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (P<sub>1</sub>)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (P<sub>2</sub>)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 3 (P<sub>3</sub>)</i>
Раздел 1. Введение в математический анализ.	Раздел 3. Элементы линейной алгебры	Раздел 4. Векторная алгебра.
Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 2 балла	1 зад. – 2 балла 2 зад. – 2 балла 3 зад. – 1 балл 4 зад. – 2 балла 5 зад. – 3 балла

$$P = (P_1 + P_2 + P_3) / 3 \quad (2 \text{ семестр})$$

где

<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (P<sub>1</sub>)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (P<sub>2</sub>)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 3 (P<sub>3</sub>)</i>
Раздел 5. Аналитическая геометрия.	Раздел 6. Неопределенный интеграл.	Раздел 8. Функции нескольких переменных
Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 10 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 1 балл	Каждый пункт оценивается в 2 балла



$$П=(П_1+П_2+П_3) / 3$$

(3 семестр)

где

<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (П<sub>1</sub>)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (П<sub>2</sub>)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 3 (П<sub>3</sub>)</i>
Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Раздел 10. Кратные интегралы.	Раздел 11. Ряды.
Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 2 балл	Каждый пункт оценивается в 2 балла

Форма текущей аттестации – экзамен.

Экзаменационная отметка по дисциплине учитывает отметку по результатам промежуточного контроля и отметку, полученную за ответ по билету на экзамене:

$$Э=k·П+(1-k)·ОЭ$$

где П – отметка за мероприятия промежуточного контроля;  $k$  – весовой коэффициент промежуточного контроля, равен 0,5; ОЭ – отметка по десятибалльной шкале, полученная студентом за ответ по экзаменационному билету по перечню вопросов к проведению экзамена.

Для студентов заочной формы обучения отметка по экзамену соответствует отметке за ответ по билету.

## ХАРАКТЕРИСТИКА (ОПИСАНИЕ) ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная часть профессиональной подготовки будущих инженеров-инспекторов основывается на теоретико-прикладных знаниях учебной дисциплины «Математика». Математическое образование специалиста должно быть фундаментальным и в то же время иметь четко выраженную прикладную направленность. Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

Основной методической системой для организации образовательного процесса по математике является УМК нового поколения, спроектированный с точки зрения полипарадигмального подхода (комплексного взаимодействия *системно-деятельностного, дифференцированного, модульного, когнитивно-визуального, компетентностного подходов*) с целью максимального использования его потенциальных возможностей в конкретном дидактическом процессе обучения математике студентов технических специальностей. Указанная методическая система базируется на общедидактических принципах обучения (*научности; структуризации; информационной системности и целостности; доступности; пролонгации, профессиональной направленности, развивающей деятельности, реализации обратной связи в обучении математике, пролонгации, профессиональной направленности, развивающего обучения и других*).

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Детали машин	автомобильного транспорта	<i>Замечаний и предложений нет</i>	
Автомобильные двигатели	автомобильного транспорта	<i>Замечаний и предложений нет</i>	
Электрооборудование автомобилей	автомобильного транспорта	<i>Замечаний и предложений нет</i>	
Информационное обеспечение автомобильного транспорта	автомобильного транспорта	<i>Замечаний и предложений нет</i>	

Заведующий кафедрой  
автомобильного транспорта  
к.т.н., доцент



Т.В. Вигерина

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»**

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и компьютерной безопасности (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 202\_ г.)

Заведующий кафедрой  
математики и компьютерной  
безопасности

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан механико-технологического  
факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)