

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования
«Полоцкий государственный
университет»



Ю.П. Голубев

« 28 » 06 2019 г.

Регистрационный № УД-235719/уч.

МАТЕМАТИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-70 03 01 «Автомобильные дороги»

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы для высших учебных заведений «МАТЕМАТИКА».

Регистрационный № ТД- I.314/ тип. от 03.03.2010г. и учебного плана по специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги». Регистрационный № 10-19/уч. ИСФ от 27.03.2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

ЯСКО ФЕДОР ФИЛИППОВИЧ, доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент

ЗАВИСТОВСКАЯ ТАТЬЯНА ИВАНОВНА, ассистент кафедры высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

протокол № 6^а от «14» 06 2019 г.

Методической комиссией инженерно – строительного факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

протокол № 5 от «17» 06 2019 г.

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

протокол № 5 от «18» 06 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения математики является: обучение студентов знаниям по математике и информационной деятельности; организация и управление самостоятельной познавательной деятельностью; формирование познавательной самостоятельности и академических, социально-личностных, профессиональных компетенций.

Задачами изучения учебной дисциплины «Математика» являются:

- овладение основами фундаментальных теоретических знаний по математике; формирование умений применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и прикладных задач;
- обучение математической деятельности;
- развитие интеллектуального потенциала студентов и способностей их к логическому и алгоритмическому мышлению;
- обучение основным математическим методам научного познания;
- обучение методам обработки и анализа результатов.

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 математические 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 статистической обработки результатов экспериментальных исследований.

Подготовка специалиста при изучении учебной дисциплины «Математика» должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций:

1. Академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-2. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

2. Социально-личностные компетенции:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности;

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;

СЛК-4. Уметь работать в команде.

3. Профессиональные компетенции:

ПК-3. Обеспечивать разработку, сопоставление и выбор наиболее оптимального варианта автомобильной дороги с проведением технико-экономического обоснования;

ПК-5. Знать построение математических моделей пространственных расчетов транспортных сооружений, применять методы строительной механики и механики для расчетов, в том числе с использованием численных методов и проведением автоматизированных расчетов;

ПК-32. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

Программа определяет основное содержание разделов и тем учебной дисциплины «Математика», которые подлежат изучению. Последовательность их изложения и распределения по семестрам разрабатывается на кафедре высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет». При выборе цели – ознакомить студентов с максимальным числом математических понятий и методов или выработать у них твердые навыки исследования и решения определенного круга задач.

Общепризнанно, что основная часть профессиональной подготовки будущих инженеров основывается на теоретико-прикладных знаниях математики. Выполнение требований стандарта, спроектированного в соответствии с компетентностной нормативно-методической моделью, не представляется возможным без формирования инженерного мышления, позволяющего составлять математические модели произвольных ситуаций.

Исходя из вышесказанного, математику следует рассматривать как важнейшую составляющую качественной подготовки специалистов технического профиля. Совершенствование математического образования в техническом УВО на первое место выдвигает вопрос формирования фундаментального образования студента. Однако, знание только фактов не

способствует формированию целостной картины изучаемого объекта, не позволяет познающему субъекту углубляться до раскрытия закономерностей единства сущности и явления, анализа и обобщения фактов. Поэтому в процессе изучения математики будущему инженеру-строителю целесообразно усвоить, в первую очередь, общий строй математической науки, аналитико-синтетические способы мышления, математические приемы, математические средства, методы исследования объектов. История развития научной мысли человечества, и инженерной в частности, позволяет утверждать, что именно математическое знание, характеризующееся системностью и общностью методологического уровня, не только является языком других наук, но и обладает силой предвидения, позволяет проводить качественный анализ изучаемых процессов и явлений и т.п. Следовательно, в процессе получения математического образования студенты технических специальностей должны уяснить, что математика дает удобные и плодотворные способы описания (модели) самых разнообразных явлений реального мира и является в указанном смысле эффективным инструментом его познания.

Изучение учебной дисциплина «Математика» необходимо для усвоения следующих дисциплин: физика, информатика, теоретическая математика, строительная механика.

Форма получения образования - дневная

Виды занятий, формы контроля знаний	Д			
	1		2	
Семестры	1	2	3	4
Лекции (количество часов)	52	52	34	34
Практические занятия (количество часов)	34	50	34	50
Аудиторных часов по учебной дисциплине	86	102	68	84
Всего часов по учебной дисциплине (по семестрам)	180	208	116	181
Формы текущей аттестации	экзамен	экзамен	зачет	экзамен

Общее количество учебных часов – 685 часов.

Аудиторных – 340 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Наименования разделов, тем их содержание
1 семестр
Раздел 1. Введение в математический анализ.
<i>Тема 1.1 Предел функции.</i> Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел.
<i>Тема 1.2 Замечательные пределы.</i> Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции. Первый и второй замечательные пределы, их следствия.
<i>Тема 1.3 Непрерывность функции.</i> Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений.
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
<i>Тема 2.1 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.
<i>Тема 2.2 Производные высших порядков.</i> Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Дифференциал, его геометрический и механический смыслы. Инвариантность формы 1-го дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.
<i>Тема 2.3 Исследование функции.</i> 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 построение ее графика.
Раздел 3. Элементы линейной алгебры.

<p><i>Тема 3.1 Матрицы, определители.</i></p> <p>Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители n-го порядка и их свойства. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Вычисление определителя приведением к треугольному виду.</p>
<p><i>Тема 3.2 Системы линейных уравнений.</i></p> <p>Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера.</p>
<p>Раздел 4. Векторная алгебра.</p>
<p><i>Тема 4.1 Системы координат.</i></p> <p>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.</p>
<p><i>Тема 4.2 Скалярное произведение, векторное произведение.</i></p> <p>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.</p>
<p>2 семестр</p>
<p>Раздел 5. Аналитическая геометрия.</p>
<p><i>Тема 5.1 Аналитическая геометрия на плоскости.</i></p> <p>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.</p>
<p><i>Тема 5.2 Аналитическая геометрия в пространстве.</i></p> <p>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.</p>
<p>Раздел 6. Неопределенный интеграл.</p>

<p><i>Тема 6.1 Неопределенный интеграл.</i> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной.</p>
<p><i>Тема 6.2 Методы интегрирования.</i> Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.</p>
<p><i>Тема 6.3 Основные методы интегрирования.</i> Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.</p>
<p>Раздел 7. Функции нескольких переменных.</p>
<p><i>Тема 7.1 Функция двух переменных.</i> 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.</p>
<p><i>Тема 7.2 Экстремум ФНП.</i> Теорема о равенстве смешанных производных ФНП. Полное приращение ФНП. Дифференцируемость ФНП, дифференциал. Свойства дифференцируемых функций. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Экстремум ФНП.</p>
<p>Раздел 8. Определенный интеграл.</p>
<p><i>Тема 8.1 Определенный интеграл.</i> Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.</p>
<p><i>Тема 8.2 Формула Ньютона-Лейбница.</i> Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.</p>
<p><i>Тема 8.3 Несобственные интегралы.</i> Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости.</p>
<p><i>Тема 8.4 Приложения интегралов.</i> Приложение определенного интеграла к задачам физики и химии.</p>
<p>3 семестр</p>
<p>Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</p>

<p><i>Тема 9.1 Дифференциальные уравнения (ДУ).</i> Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p>
<p><i>Тема 9.2 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.</p>
<p><i>Тема 9.3 Модели прикладных задач.</i> Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Модели прикладных задач.</p>
<p><i>Тема 9.4 ДУ высших порядков.</i> Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p>
<p>Раздел 10. Кратные интегралы.</p>
<p><i>Тема 10.1 Двойной интеграл.</i> Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной и повторный интегралы.</p>
<p><i>Тема 10.2 Вычисление двойных интегралов.</i> Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в полярных координатах.</p>
<p><i>Тема 10.3 Криволинейные интегралы 1-го рода.</i> Определение криволинейных интегралов 1-го типа, их основные свойства и вычисление.</p>
<p><i>Тема 10.4 Криволинейные интегралы 2-го рода.</i> Определение криволинейных интегралов 2-го типа, их основные свойства и вычисление.</p>
<p><i>Тема 10.5 Приложения интегралов.</i> Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.</p>
<p>Раздел 11. Ряды.</p>
<p><i>Тема 11.1 Числовые ряды.</i> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними.</p>
<p><i>Тема 11.2 Ряды с положительными членами.</i> Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.</p>

<p><i>Тема 11.3 Знакопеременные ряды.</i> Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.</p>
<p><i>Тема 11.4 Функциональные и степенные ряды.</i> Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости для рядов с действительными членами. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.</p>
<p><i>Тема 11.5 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.</p>
<p>4 семестр Раздел 12. Теория вероятностей.</p>
<p><i>Тема 12.1 Случайные события.</i> Введение. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события, их классификация, операции над событиями. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Основные комбинаторные формулы. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема о повторении опытов. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.</p>
<p><i>Тема 12.2 Случайные величины.</i> Определение и классификация случайных величин. Функция распределения случайной величины. Ряд распределения вероятностей. Плотность распределения случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Начальные и центральные моменты. Мода, медиана, квантиль. Биномиальный, пуассоновский, геометрический, экспоненциальный, равномерный, нормальный законы распределения. Закон распределения монотонных и немонотонных функций случайного аргумента. Числовые характеристики функций случайного аргумента. Характеристическая функция.</p>
<p><i>Тема 12.3 Двумерные случайные величины.</i> Двумерные случайные величины. Функция распределения, матрица вероятностей и плотность распределения двумерных случайных величин. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Начальные и центральные моменты. Корреляционный момент, коэффициент корреляции и их свойства. Условные числовые характеристики, регрессия.</p>
<p><i>Тема 12.4 Закон больших чисел.</i> Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.</p>
<p>Раздел 13. Математическая статистика.</p>

Тема 13.1 Основные понятия.

Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Интегральный статистический ряд. Гистограмма.

Тема 13.2 Методы оценки параметров.

Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для вероятности, математического ожидания и дисперсии.

Тема 13.3 Проверка гипотез.

Статистическая проверка гипотез. Ошибки, допускаемые при проверке гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.

Тема 13.4 Двумерные случайные величины.

Точечные и интервальные оценки числовых характеристик двумерных случайных величин. Статистические критерии двумерных случайных величин. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной зависимости. Оценка регрессионных характеристик. Метод наименьших квадратов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы	Название раздела, темы.	Количество аудиторных часов					Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемой самостоятельной работы студента		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МАТЕМАТИКА (340 часа)		172	168					
I семестр		52	34					
	Раздел 1. <i>Введение в математический анализ</i>	12	8					
Тема 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				[1] с. 105-114	
Тема 1.2	<i>Замечательные пределы</i> Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции.	2					[1] с. 115-120,	ПДЗ,
	<i>Замечательные пределы</i> Первый и второй замечательные пределы, их следствия.	2	2				с. 121-126, 153-159	ЛПР
Тема 1.3	<i>Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.</i> Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений.	2					[1] с. 130-134	
	<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				[1] с. 113-117, 159-161	УО
	Точки разрыва и их классификация Непрерывность функции. Классификация разрывов функций.	2	2				[1] 130-133, 161-169	РКР
	Раздел 2. <i>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</i>	18	14					

Тема 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.	2					[1] с. 184-190	УО,
	<i>Производная функции</i> Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.	2					[1] с. 190-197	
	<i>Производная функции</i> Производные элементарных функций Таблица производных. Производные суммы, произведения и частного. Производная сложной и обратной функции. Логарифмическая производная (<i>выдается внеаудиторная контрольная работа</i>).		2				[1] с. 238-251	УО, ВКР
Тема 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				[1] с.197-202, 251-259	УО, ВКР
	Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций высших порядков	2	2				[1] с.200-203	ВКР
	Производные и дифференциалы высших порядков	2					[1] с.253-260	
	<i>Правило Лопиталья</i> Раскрытие неопределенностей вида: $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 0^0 , ∞^0 , 1^∞	2	2				[1] с. 209-211, 280-284	УО, ВКР
Тема 2.3	<i>Исследование функции.</i> Возрастание, убывание, экстремум функций. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.	2	2				[1] с. 211-214, 292-302	ВКР
	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика.	2	2				[1] с. 214-219, 304-310	ВКР
Тема 6.1	Первообразная и неопределенный интеграл.	2	2				[3] с.12-19	
	Раздел 3. Элементы линейной алгебры	10	6					
Тема 3.1	<i>Матрицы, определители</i> Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители n -го порядка и их свойства.	2					[1] с. 27-30	
	<i>Матрицы, определители</i> Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Вычисление определителя приведением к треугольному виду.	2					[1] с. 31-34	

	<i>Определители</i> Определители n-го порядка и их свойства. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эффективные методы вычисления определителей. Операции над матрицами.		2				[1] с. 61-65	УО,
	<i>Матрицы</i> Умножение матриц, свойства операции умножения.	2					[1] с. 34-40	УО
Тема 3.2	<i>Системы линейных уравнений (СЛУ)</i> Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера.	2					[1] с. 41-44	
	<i>Системы линейных уравнений (СЛУ)</i> Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. <i>Ранг матрицы</i> Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.		2				[1] с. 65-70	ПДЗ,
	<i>Ранг матрицы</i> Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.	2	2				[1] с. 44-52, 72	РКР
	Раздел 4. Векторная алгебра	12	6					
Тема 4.1	<i>Система координат</i> Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. <i>Действия над векторами, заданными координатами</i>	2					[2] с. 54-60	УО
	<i>Действия над векторами, заданными координатами</i> 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] с. 60-62	
	<i>Система координат. Действия над векторами. Базис системы векторов.</i> Системы координат на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов.		2				[2] с. 60-65	ИДЗ
	Базис, разложение векторов по базису. Проекция на ось, координаты векторов. Линейные операции над векторами в координатной форме. Модуль и направляющие косинусы вектора; их выражение через координаты.	2					[2] с. 65-68	
Тема 4.2	<i>Скалярное произведение. Векторное произведение.</i> Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов.	2	2				[2] с. 29-34, 68-82	МСР

	Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты.	2					[2] с. 35-37,	
	Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности трех векторов.	2	2				[2] с. 39-41, 81-86	ПКР
	II семестр	52	50					
	Раздел 5. Аналитическая геометрия	12	12					
Тема 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] с. 108-116	УО
	<i>Аналитическая геометрия на плоскости</i> 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». Расстояние от точки до прямой.		2				[2] с. 151-159	
	<i>Аналитическая геометрия на плоскости</i> Решение задач на взаимное расположение прямой на плоскости.	2	2				[2] с. 151-159	
	Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.	2	2				[2] с. 116-122, 160-161	
Тема 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				[2] с.124-129, 162-164	УО,
	Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам.	2	2				[2] с.130-140, 165-171	ПКР
	Поверхности второго порядка: эллипсоид, сфера, гиперболоид и др.	2	2				[2] 165-171	
	Раздел 6. Неопределенный интеграл	16	16					
Тема 6.1	<i>Неопределенный интеграл</i> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул.	2	2				[3] с.12-18, 71-72	
Тема 6.2	Методы интегрирования Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной.	2	2				[3] с. 18-23, 73-90	
Тема 6.3	<i>Основные методы интегрирования</i> Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.	2	2				[3] с. 25-27,	УО

	Интегрирование простейших дробей.	2	2				[3] 94-106	
	Интегрирование рациональных функций.	2	2				[3] с. 31-33, 111-117	
	<i>Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.</i> Интегрирование некоторых иррациональных функций.	2	2				[3] с.33-36, 123-132	УО
	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	2				[3] с. 37-43	РКР
	Тригонометрические подстановки.	2	2				[3] 132-145	
	Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП)	10	10					
Тема 7.1	<i>Функция двух и нескольких переменных</i> Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Линии уровня. Примеры графиков простейших функций двух переменных.	2	2				[4] с. 173- 175, 205-209	УО
	Предел и непрерывность ФНП в точке. Непрерывность сложной функции нескольких переменных	2	2				[4] с.175- 190	
	Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл Производные высших порядков.	2	2				[4] 210-218	
Тема 7.2	<i>Экстремум ФНП</i> Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	2	2				[4] с.197- 202,	РКР
	Экстремум ФНП. Условный экстремум.	2	2				[4] 221-225	
	Раздел 8. Определенный интеграл	14	12					
Тема 8.1	<i>Определенный интеграл</i> Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.	2					[4] с.13-23	ВКР
Тема 8.2	<i>Формула Ньютона-Лейбница</i> Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	2					[4] с. 23-28	ВКР
	Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.	2					[4] с. 23-28	
	<i>Определенный интеграл</i> Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле (<i>выдается внеаудиторная контрольная работа</i>).		2				[4] с. 76-99	УО, ВКР
Тема 8.3	<i>Несобственные интегралы</i> Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости.	2					[4] с.28-35	УО, ВКР

	<i>Геометрические приложения определенного интеграла</i> Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых.	2	2				[4] с.28-35	
	<i>Несобственные интегралы</i> Несобственные интегралы. Сходимость, вычисление.		2				[4] с.103-113	ВКР
Тема 8.4	<i>Приложения интегралов</i> Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг кривых.		2				[4] с. 120-138	ВКР
	Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения.	2	2				[4] 120-138	
	Приложение определенного интеграла к задачам физики.	2					[4] с. 34-36	УО, ВКР
	Физические приложения определенного интеграла.		2				[4] с.139-148	ВКР
	III семестр	34	34					
	Раздел 9. <i>Обыкновенные дифференциальные уравнения</i>	12	12					
Тема 9.1	<i>Дифференциальные уравнения (ДУ)</i> Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. <i>ДУ первого порядка</i> Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2					[7] с. 14-24	
	<i>ДУ с разделяющимися переменными</i> Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.		2				[7] с. 73-76	
Тема 9.2	<i>ДУ первого порядка.</i> Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным.	2					[7] с. 23-27	УО
Тема 9.3	<i>Модели прикладных задач.</i> Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений.	2					[7] с. 28-42	
	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.		2				[7] с.77-88	РКР
	Решение задач прикладного содержания		2				[7] с.104-110	ВКР
Тема 9.4	<i>ДУ высших порядков</i> Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	2				[7] с.42-46, 113-117	УО ВКР

	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2					[7] с. 47-64,	УО
	Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.		2				[7] с. 118-133	ВКР
	Системы дифференциальных уравнений.	2	2				[7] с. 64-69, 134-138	ВКР
	Раздел 10. Кратные интегралы	10	10					
Тема 10.1.	<i>Двойной интеграл</i> Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной и повторный интегралы. Тройной интеграл.	2					[5] с. 26-31	
Тема 10.2	<i>Вычисление двойного интеграла</i> Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в полярных координатах.	2					[5] с. 31-37	УО
	Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах.		2				[5] с. 65-69, 73-78	ПДЗ
	Замена переменных в двойном интеграле, вычисления в полярной системе координат.		2				[5] с.70-73	ИДЗ
Тема 10.3	<i>Криволинейные интегралы первого рода</i> Определение криволинейных интегралов 1-го типа, их основные свойства и вычисление.	2	2				[5] с.50-52, 100-102	УО
Тема 10.4	<i>Криволинейные интегралы второго рода</i> Определение криволинейных интегралов 2-го типа, их основные свойства и вычисление.	2	2				[5] с.52-55, 103-105	РКР
Тема 10.5	<i>Приложения интегралов</i> Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.	2					[5] с. 38-40	УО
	Применение интегралов по фигуре для вычисления объемов и площадей, для решения задач механики и физики.		2				[5] с. 82-89	ПДЗ,
	Раздел 11. Ряды	12	12					
Тема 11.1	<i>Числовые ряды</i> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними.	2	2				[7] с. 191-195, 236-242	
Тема 11.2	<i>Ряды с положительными членами</i> Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.	2	2				[7] с. 196-202, 240-245	
Тема 11.3	<i>Знакопеременные ряды</i> Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости рядов.	2					[7] с. 203-206	УО
	Знакопеременные и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.		2				[7] с.246-250	ПДЗ

Тема 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					[7] с.207 - 214	УО РКР
	Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложение рядов к приближенным вычислениям.		2				[7] с. 230- 259	ПДЗ
Тема 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				[7] с.215- 216, 258-260	РКР
	Разложение по степеням x функции e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^m$. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	2	2				[7] с. 216- 219, 258-260	
	IV семестр	34	50					
	Раздел 12. <i>Теория вероятностей</i>	26	30					
Тема 12.1	<i>Случайные события</i> Введение. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события, их классификация, операции над событиями. Аксиомы теории вероятностей.	2	2				[11], с. 3-6, [12] 141-145	
	Классическое определение вероятности. Основные комбинаторные формулы.	2	2				[11], с. 6-10, [12] 138-140, 146-150	УО
	Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Теоремы умножения вероятностей.	2	2				[11], с. 12-13, [12] 151-154	
	Зависимые и независимые случайные события. Теоремы умножения вероятностей.		2				[12] 151-154	
	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема о повторении опытов.	2	2				[11], с. 16-17, [12] 155-160	РКР
	Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2	2				[11], с. 23-30, [12] 166-173	
Тема 12.2	<i>Случайные величины</i> Определение и классификация случайных величин. Функция распределения случайной величины. Ряд распределения вероятностей. Плотность распределения случайной величины.	2	2				[11], с. 23-30, [12] 166-173	
	Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства.	2	2				[11], с. 31-35, [12] 166-169	

	Начальные и центральные моменты. Мода, медиана, квантиль.	2	2				[11], с. 39-42, [12] 166-169	
	Биномиальный, пуассоновский, геометрический, экспоненциальный, равномерный, нормальный законы распределения.	2	2				[11], с. 41-44, [12] 173-175	ПДЗ
	Закон распределения монотонных и немонотонных функций случайного аргумента.	2	2				[11], с. 45-52, [12] 175-176	
	Числовые характеристики функций случайного аргумента. Характеристическая функция.	-	2				[12] 175-176	РКР
Тема 12.3	<i>Двумерные случайные величины</i> Двумерные случайные величины. Функция распределения, матрица вероятностей и плотность распределения двумерных случайных величин. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины.	2	2				[11], с. 52-54, [12] 176-179	
	Начальные и центральные моменты. Корреляционный момент, коэффициент корреляции и их свойства. Условные числовые характеристики, регрессия.	2	2				[11], с. 57-61, [12] 196-199	УО
Тема 12.4	<i>Закон больших чисел</i> Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	2	2				[11], с. 78-82	
	Раздел 13. <i>Математическая статистика.</i>	8	20					
Тема 13.1	<i>Основные понятия</i> Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения.	2	2				[11], с. 83-91	УО
	Интегральный статистический ряд. Гистограмма.	-	2				[11], с. 92-97	
Тема 13.2	<i>Методы оценки параметров</i> Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия оценки параметров распределения.	2	2				[11], с. 100- 108	
	Доверительные интервалы для вероятности, математического ожидания и дисперсии.	-	2				[11], с. 96-99	ПДЗ
Тема 13.3	<i>Проверка гипотез</i> Статистическая проверка гипотез. Ошибки, допускаемые при проверке гипотез.	2	2				[11], с. 91-94	
	Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.	-	2				[11], с. 99- 101	
Тема 13.4	<i>Двумерные случайные величины</i> Точечные и интервальные оценки числовых характеристик двумерных случайных величин.	2	2				[11], с. 100- 105	ВКР

Статистические критерии двумерных случайных величин.	-	2				[11], с. 106- 108	ВКР
Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной зависимости.	-	2				[11], с. 110- 115	ВКР
Оценка регрессионных характеристик. Метод наименьших квадратов.	-	2				[11], с. 116- 120	ВКР

Принятые сокращения:

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

ЛПР – лекционная проверочная работа

МСР – мини - самостоятельная работа

ПДЗ – проверка домашнего задания

СКТ – самостоятельное конспектирование теоретического материала

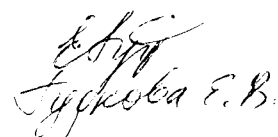
УО – устный опрос, в том числе и экспресс-опрос

ВКР – внеаудиторная контрольная работа, в виде индивидуальных заданий с консультациями преподавателя (предусмотренная учебным планом специальности)

РКР- рейтинговая контрольная работа.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**ЛИТЕРАТУРА****ОСНОВНАЯ**

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Дифференциальные уравнения. Ряды: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / Ф.Ф. Яско. – Новополоцк: ПГУ, 2008. – 324 с.
8. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 частях. Часть 1 : Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / под общей редакцией А.П. Рябушко. – 3-е издание, исправленное ; 4-е издание ; 5-е издание ; 6-е издание ; 7-е издание. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 304 с.
9. 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.



Яскова Е.В.

10. 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.
11. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. комплекс/И.Б. Сороговец.- Новополоцк: ПГУ, 2009.-219с.
12. Высшая математика: теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. комплекс/Э.М. Пальчик [и др.], под общей редакцией Э.М. Пальчика. –Новополоцк: ПГУ, 2007. -235 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

13. 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.
14. Руководство к решению задач по высшей математике: Учеб. пособие. В 2 ч. Ч.1 / Е.И. Гурский, В.П. Домашов и др.; Под общ. ред. Е.И. Гурского. – Мн.: Выш. Шк., 1989. – 349 с.
15. Руководство к решению задач по высшей математике: Учеб. пособие. В 2 ч. Ч.2 / Е.И. Гурский, В.П. Домашов и др.; Под общ. ред. Е.И. Гурского. – Мн.: Выш. Шк., 1990. – 400 с.
16. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : Для физ.-мат. спец. вузов. – 10-е изд., испр. – М. : Наука, 1990. – 624с.
17. Сборник задач по математике для вузов: специальные разделы математического анализа / под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. – М.: Наука, 1982. – 368 с.
18. Сухая Т.А., Бубнов В.Ф. Задачи по высшей математике: учеб. пособие. В 2 ч.– Мн.: Выш. Шк., Ч. 1. – 1993. – 416 с.
19. Сухая Т.А., Бубнов В.Ф. Задачи по высшей математике: учеб. пособие. В 2 ч.– Мн.: Выш. Шк., Ч. 2. – 1993. – 301 с.

1. МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ И СРЕДСТВА

Основная часть профессиональной подготовки будущих инженер-строителей технических специальностей основывается на теоретико-прикладных знаниях математики. Подготовка такого специалиста не представляется возможной без формирования инженерного мышления, позволяющего составлять математические модели произвольных ситуаций. Приобретенный при этом опыт математического моделирования является основой нахождения оптимальных решений в процессе изучения общетехнических, специальных дисциплин, а также способствует успешности в будущей профессиональной деятельности. Современный инженер-строитель должен хорошо владеть основными математическими понятиями, идеями и методами исследования задач, принятия решений на основе математического моделирования, обладать достаточно высокой математической культурой. Математическая культура включает в себя ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке будущего специалиста, в том числе выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений. 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 учебного - процесса по математике является УМК нового поколения – УМК (в широком смысле) спроектированный с точки зрения *системно-деятельного, дифференцированного, когнитивно-визуального, компетентностного подходов* с целью максимального использования их 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; прикладной направленности, развивающей деятельности, реализации обратной связи в обучении математике*) и принципами:

– *технологичности* (предусматривает наличие в УМК специальных компонентов, находящихся в комплексном взаимодействии, тесной взаимосвязи и во взаимовлиянии, содержащих специальные методические механизмы, направляющие процесс формирования **академических, социально-личностных и профессиональных компетенций**, обеспечивающих достижение практически всеми студентами заданных

эталонных результатов обучения математике, организацию и управление самостоятельной продуктивной аналитико-синтетической, проектировочной, поисковой их познавательной деятельности, подготовку специалистов технического профиля в соответствии с компетентностной моделью);

–*оптимизации педагогического воздействия* (состоит в выборе из ряда возможных его вариантов такого варианта, который в данных условиях обеспечит максимально возможную эффективность решения задач образования, воспитания и развития обучающихся при рациональных затратах времени и усилий педагога и студента. Его выполнение требует от УМК предоставления дидактических ресурсов для получения высоких результатов в области **академической, социально-личностной и профессиональной** компетентности).

В процессе поисковой деятельности выявлено, что для решения поставленных задач могут быть задействованы следующие компоненты, входящих в УМК (в широком смысле), представляющих собой согласованную целостность и направленных на формирование базовых, прикладных, творческих знаний по математике; навыков культуры труда; формирование и оптимизацию самостоятельной познавательной деятельности студентов:

- «Спроектированные лекционные занятия» (теоретический блок);
- «Спроектированные практические занятия» (практический блок);
- «Систематический педагогический контроль знаний» (блок контроля знаний);

1.1 Методы обучения:

–методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);

–лично ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных (рефлексивно-деятельностных) формах и методах обучения («мозговой штурм», дискуссия, пресс-конференция);

–информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (структурированные электронные презентации для лекционных занятий, использование аудио-, видеоподдержки учебных занятий, применение специализированных компьютерных программ Microsoft word, Microsoft Office Excel, SPSS, MATHCAD PROFESSIONAL, MAPLE, MATLAB, POWERPOINT, MS ACCESS, MS VISI).

Перечень вопросов для проведения экзамена (1 курс, 1 семестр)

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-степенной функции.
21. Дифференциал и его геометрический смысл. Свойства дифференциала.
22. Исследование функций и построение ее графика.
23. Правило Лопиталя.

Перечень вопросов для проведения экзамена (1 курс, 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.

Перечень вопросов к зачету (2 курс, 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 (2 курс, 4 семестр)

1. Введение. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события, их классификация, операции над событиями. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Основные комбинаторные формулы.
2. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Теоремы умножения вероятностей.
3. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема о повторении опытов. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

4. Определение и классификация случайных величин. Функция распределения случайной величины. Ряд распределения вероятностей. Плотность распределения случайной величины.
5. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Начальные и центральные моменты. Мода, медиана, квантиль.
6. Биномиальный, пуассоновский, геометрический, экспоненциальный, равномерный, нормальный законы распределения.
7. Закон распределения монотонных и немонотонных функций случайного аргумента. Числовые характеристики функций случайного аргумента. Характеристическая функция.
8. Двумерные случайные величины. Функция распределения, матрица вероятностей и плотность распределения двумерных случайных величин. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины.
9. Начальные и центральные моменты. Корреляционный момент, коэффициент корреляции и их свойства. Условные числовые характеристики, регрессия.
10. Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
11. Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Интегральный статистический ряд. Гистограмма.
12. Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для вероятности, математического ожидания и дисперсии.
13. Статистическая проверка гипотез. Ошибки, допускаемые при проверке гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.
14. Точечные и интервальные оценки числовых характеристик двумерных случайных величин. Статистические критерии двумерных случайных величин. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной зависимости.
15. Оценка регрессионных характеристик. Метод наименьших квадратов.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Цель самостоятельной работы студентов – содействие усвоению в полном объеме содержания учебной дисциплины и формирование самостоятельности как личностной черты и важного профессионального качества, сущность которых состоит в умении систематизации, планирования и контроля собственной деятельности. Задача самостоятельной работы студентов – усвоение определенных стандартом знаний, умений и навыков по учебной дисциплине, закрепление и систематизация полученных знаний, их применение при выполнении практических заданий и творческих работ, а также выявление пробелов в системе знаний по предмету.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

–самостоятельная работа в виде выполнения внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя;

–подготовка рефератов по темам, предложенных преподавателем, или выбранным индивидуально.

2.1 Методы планирования и организации самостоятельной работы студентов

- анализ учебной программы по учебной дисциплине «Математика» с целью выделения тематических блоков для самостоятельной работы студентов;

- проработка баланса времени, необходимого для самостоятельной работы студентов с выделенными тематическими блоками;

- структурирование тематических заданий, ориентированных на формирование и развитие компетенций студентов в контексте самостоятельной работы.

2.2 Содержание самостоятельной работы студентов очной формы обучения (345 часов).

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	Семестры			
			I	II	III	IV
теоретической части учебной дисциплины	Тема1. Введение в математический анализ. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</i>	1,8,11,12,14,16	10			
	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. <i>-Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. -Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</i>	1,8,11,12,14,16	6	-		

<p>Тема 3. Элементы линейной алгебры. -Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. - Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Выполнить внеаудиторную контрольную работу.</p>	1,8,11,12,14,16	10	-		
<p>Тема 4. Векторная алгебра. -Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. - Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Работа в командах над заданиями УМК.</p>	2,8,11,12,14,16	10	-		
<p>Тема 5. Аналитическая геометрия. -Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. - Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Выполнить задания теста. - При изучении поверхностей и кривых второго порядка использовать системы компьютерной алгебры.</p>	2,8,11,12,14,16	-	10		
<p>Тема 6. Неопределенный интеграл. -Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. - Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.</p>	3,9,11,12,14,16	-	10		
<p>Тема 7. Функции нескольких переменных. -Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. - Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела. Выполнить задания теста.</p>	3,9,11,12,14,16	-	10		
<p>Тема 8. Определенный интеграл. - Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. - Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела. - Выполнить внеаудиторную контрольную работу.</p>	4,9,11,13,14,17	-	20		
<p>Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. -Изучить информационную таблицу раздела,</p>	7,9,11,13,14,17	-	-	8	

	<p>графическую схему раздела, глоссарий.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела. - Выполнить внеаудиторную контрольную работу. 					
	<p>Тема 10. Кратные интегралы.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. - Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела. <p>Выполнить задания теста.</p>	5,10,11,13,14,17	-	-	8	
	<p>Тема 11. Ряды.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. - Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела. 	7,10,11,13,14,17	-	-	12	
	<p>Тема 12. Теория вероятностей.</p>	11, 12				25
	<p>Тема 13. Математическая статистика.</p>	11, 12				20
	<p>Рейтинговая контрольная работа №1. Раздел 1. Введение в математический анализ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - - Задачи для самоконтроля. 	Конспект лекционных и практических занятий	4	-	-	
	<p>Рейтинговая контрольная работа №2 Раздел 3. Элементы линейной алгебры</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля. 	Конспект лекционных и практических занятий	4	-	-	
Подготовка к контрольным точкам	<p>Рейтинговая контрольная работа №3. Раздел 4. Векторная алгебра.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля. 	Конспект лекционных и практических занятий	4	-	-	

<p>Рейтинговая контрольная работа №4. Раздел 5. Аналитическая геометрия. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	<p>Конспект лекционных и практических занятий</p>	-	4	-	
<p>Рейтинговая контрольная работа №5. Раздел 6. Неопределенный интеграл. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	<p>Конспект лекционных и практических занятий</p>	-	4	-	
<p>Рейтинговая контрольная работа №6. Раздел 7. ФНП. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	<p>Конспект лекционных и практических занятий</p>	-	4	-	
<p>Рейтинговая контрольная работа №7. Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	<p>Конспект лекционных и практических занятий</p>	-	-	4	
<p>Рейтинговая контрольная работа №8 Раздел 10. Кратные интегралы. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	<p>Конспект лекционных и практических занятий</p>	-	-	4	
<p>Рейтинговая контрольная работа №9 Раздел 11. Ряды. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	<p>Конспект лекционных и практических занятий</p>	-	-	4	
<p>Рейтинговая контрольная работа №10 Раздел 12. Случайные события. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	<p>Конспект лекционных и практических занятий</p>				4
<p>Рейтинговая контрольная работа №11 Раздел 12. Случайные величины. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	<p>Конспект лекционных и практических занятий</p>				4

Подготовка и выполнение ВКР ВКР №1. Дифференцирование функции. ВКР №2. Приложения определенного интеграла. ВКР №3. Приложения дифференциальных уравнений. ВКР №4. Математическая статистика.		10	8	8	8
Подготовка к ЭКЗАМЕНУ	Конспект лекционных и практических занятий [1-10]	36	36	-	36
Всего часов 345		94	106	48	97

К содержанию самостоятельной работы студентов, таким образом, относятся:

- обзор основной и дополнительной литературы с целью определения источников, рекомендуемых к использованию при самостоятельной работе;
- проблемный метод, систематизация и структурирование информации как определяющие инструменты студента в контексте его самостоятельной работы;
- стимулирование студентов к применению систем компьютерной алгебры (использование MATHCAD, MAPLE, MATLAB 5) и Microsoft Office Excel.

3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Итоговая экзаменационная отметка (ИЭ) учитывает отметку по результатам промежуточного контроля (П) и экзаменационную отметку (Э).

Таблица 1. Составляющие итоговой отметки по дисциплине и их весовые коэффициенты

Составляющие итоговой оценки (ИЭ)	k	П	(1-k)	Э
	0,5	Таблицы 2-5	0,5	*

*Отметка, полученная студентом на экзамене за письменный/устный ответ по билету. Билет включает 1 теоретический вопрос и 2 практических задания.

Итоговая отметка по дисциплине определяется по формуле:

$$I_{\Sigma} = 0,5П + 0,5Э.$$

1 семестр. Форма текущей аттестации – экзамен.

Отметка промежуточного контроля (П) за 1 семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий промежуточного контроля по формуле:

$$П = (П_1 + П_2 + П_3) / 3$$

Таблица 2. Составляющие отметки промежуточного контроля (П) по дисциплине (1 семестр)

<i>Промежуточные контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (П₁)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (П₂)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 3 (П₃)</i>
Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)	Раздел 1. Введение в математический анализ.	Раздел 3. Элементы линейной алгебры	Раздел 4. Векторная алгебра.
Задания	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
Отметка контрольных мероприятий (П₁, П₂, П₃)	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

2 семестр. Форма текущей аттестации – экзамен.

Отметка промежуточного контроля (П) за 2 семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий промежуточного контроля по формуле:

$$П = (П_1 + П_2 + П_3) / 3$$

Таблица 3. Составляющие отметки промежуточного контроля (П) по дисциплине (2 семестр)

<i>Промежуточные контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (П₁)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (П₂)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 3 (П₃)</i>
Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)	Раздел 5. Аналитическая геометрия.	Раздел 6. Неопределенный интеграл.	Раздел 7. ФНП.
Задания	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 10 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
Отметка контрольных мероприятий (П₁, П₂, П₃)	Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 1 балл	Каждый пункт оценивается в 2 балла

3 семестр. Форма текущей аттестации – зачет.

Отметка промежуточного контроля (П) за 3 семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий промежуточного контроля по формуле:

$$П = (П_1 + П_2 + П_3) / 3.$$

Весовой коэффициент промежуточного контроля $k=0,8$.

Отметка «зачтено» выставляется студентам, получившим от 4 до 8 баллов, отметка «не зачтено» выставляется студентам, получившим от 1 до 3 баллов.

Таблица 4. Составляющие отметки промежуточного контроля (П) по дисциплине (3 семестр)

<i>Промежуточные контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (П₁)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (П₂)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 3 (П₃)</i>
Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)	Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Раздел 10. Кратные интегралы.	Раздел 11. Ряды.
Задания	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
Отметка контрольных мероприятий (П ₁ , П ₂ , П ₃)	Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 2 балла

4 семестр. Форма текущей аттестации – экзамен

Отметка промежуточного контроля (П) за 4 семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий промежуточного контроля по формуле:

$$П = (П_1 + П_2) / 2$$

Таблица 5. Составляющие отметки промежуточного контроля (П) по дисциплине (4 семестр)

<i>Промежуточные контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (П₁)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (П₂)</i>
Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)	Раздел 12. Случайные события.	Раздел 12. Случайные величины.
Задания	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
Отметка контрольных мероприятий (П ₁ , П ₂)	Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 2 балла

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ
Microsoft Office Excel ver. 2003 и выше, MATHCAD 2000
PROFESSIONAL и выше, MAPLE 12 и выше, MATLAB 5 и выше.

ТЕМАТИКА ВНЕАУДИТОРНЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№	Вид работы	Тема
1	ВКР №1	Дифференцирование функций одной переменной
2	ВКР №2	Приложения определенного интеграла
3	ВКР №3	Приложения дифференциальных уравнений
4	ВКР №4	Математическая статистика

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«МАТЕМАТИКА» С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название учебной дисциплины, изучение с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы Учреждения высшего образования по дисциплине «МАТЕМАТИКА»	Решение, принятое кафедрой высшей математики
физика	кафедра физики	Предложения и замечания Зав. кафедрой физики А.И. Давыдов С.А. 25.06.2019г.	
	кафедра строительного производства	Предложения и замечания Зав. кафедрой СП А.И. Давыдов С.А. 20.06.2019г.	
	Кафедра строительных конструкций	Предложения и замечания Зав. кафедрой СК А.И. Давыдов С.А. 27.06.2019г.	

Заведующий кафедрой
высшей математики,
кандидат физико-математических
наук, доцент



А.А. Козлов