

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования «Полоц-
кий государственный универси-
тет»



Ю.П. Голубев
_____ 2018 г.

Регистрационный № УД-1316/уч.

МАТЕМАТИКА

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

**1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и
охрана воздушного бассейна»**

2018

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

Регистрационный № ГД- I.314/ тип. от 03.03.2010г., образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-70 04 02 -2013 и учебного плана по специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» .

СОСТАВИТЕЛИ:

ВАКУЛЬЧИК ВАЛЕНТИНА СТЕПАНОВНА, доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет», кандидат педагогических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики
протокол № 4^а от «30» 05 2018 г.

Методической комиссией инженерно – строительного факультета
протокол № 5 от «01» 06 2018 г.

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет»
протокол № 5 от «29» 06 2018 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Задачи преподавания математики 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.

Математическое 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 курса высшей математики 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.

Подготовка специалиста при обучении математике должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций:

I Академические компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

II Социально-личностных компетенций:

- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

III Профессиональных компетенций:

- ПК-13. Рассчитывать и анализировать режимы работы систем теплоснабжения, газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, охраны воздушного бассейна и намечать пути их оптимизации.
- ПК-20. Рассчитывать потери теплоты, намечать организационные и технические пути снижения потерь теплоты в системах теплоснабжения, газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.
- ПК-22. Осуществлять учет расхода и управлять режимами потребления газа и теплоты.
- ПК-23. Осуществлять современными методами диагностирования и мониторинга контроль состояния оборудования систем теплоснабжения, газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.

Программа определяет основное содержание разделов и тем курса математики, которые подлежат изучению. Последовательность их изложения и распределения по семестрам разрабатывается на кафедре высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет», исходя из задач своевременного математического обеспечения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, сохранения логической стройности и завершенности самих математических разделов. При выборе цели в процессе изучения раздела следует 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. Их исследование дает возможность нахождения оптимального решения при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также способствует успешности в будущей профессиональной деятельности. Достижение поставленной цели можно осуществить через прикладную и профессиональную направленность обучения математике, т.е. через специально подобранную систему задач, содержание которых должно быть подобрано согласно классификации технического профиля (радиотехнического, инженерно-строительного, инженерно-технологического и т.д.).

Исходя из вышесказанного, математику следует рассматривать как важнейшую составляющую качественной подготовки специалистов технического профиля. Совершенствование математического образования в техническом вузе 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 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. Соответственно, цели изучения математики в УВО позволяют сформировать не только базовые знания по математике, но и развить навыки самостоятельной познавательной деятельности студентов, сформировать прочную базу для изучения таких дисциплин как физика, техническая термодинамика, тепломассообмен и другие.

Виды занятий, формы контроля знаний	Дневная форма обучения				Заочная (на основе ССО) форма обучения	
	1	1	2	2	3	6
Курсы	1	1	2	2	3	
Семестры	1	2	3	4	5	6
Лекции (количество часов)	50	50	52	34	8	8
Практические занятия (количество часов)	52	52	50	34	6	6
Аудиторных часов по учебной дисциплине	102	102	102	68	14	14
Всего часов по учебной дисциплине	240	240	240	136	145	145
Экзамен (семестр)	1, 2, 3				5, 6	
Зачет (семестр)	-	-	-	4	-	

**Дневная форма: всего 856 часов, из них 374 аудиторных часа.
 Заочная (сокращенная) форма: всего 290 часов, из них 28 аудиторных часов.**

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

№ пп	Наименования разделов и тем и их содержание
1	2
	1 семестр
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры.
1	<i>Тема 1.1 Матрицы, определители.</i> 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).
2	<i>Тема 1.2 Операции над матрицами.</i> Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера.
3	<i>Тема 1.3 Системы линейных уравнений.</i> Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.
	Раздел 2. Введение в математический анализ.
4	<i>Тема 2.1 Предел функции.</i> Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел.
5	<i>Тема 2.2 Правила раскрытия неопределенностей.</i> Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции. Правила раскрытия неопределенностей.
6	<i>Тема 2.3 Замечательные пределы.</i> Первый и второй замечательные пределы, их следствия.
7	<i>Тема 2.4 Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.</i> Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Таблица эквивалентных функций.
8	<i>Тема 2.5 Непрерывность функции.</i> Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений.
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

9	<p><i>Тема 3.1 Производная функции.</i> Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал, его геометрический и механический смысл.</p>
10	<p><i>Тема 3.2 Таблица производных. Логарифмическая производная.</i> Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции.</p>
11	<p><i>Тема 3.3 Производные высших порядков.</i> Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Бесконечная производная, односторонние производные. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p>
12	<p><i>Тема 3.4 Правило Лопиталя – Бернулли.</i> Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Коши, Лагранжа). Применение производной. Правило Лопиталя – Бернулли.</p>
13	<p><i>Тема 3.5 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 и построение ее графика.</p>
14	<p><i>Тема 3.6 Применение производной.</i> Приложения производной к задачам физического, практико-ориентированного содержания.</p>
15	<p><i>Тема 3.7 Формула Тейлора для произвольной функции.</i> Формула Тейлора для произвольной функции с остаточным членом в форме Лагранжа.</p>
Раздел 4. Векторная алгебра.	
16	<p><i>Тема 4.1 Системы координат. Основные понятия.</i> Вектор как абстракция физических понятий. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Проекция вектора на ось.</p>
17	<p><i>Тема 4.2 Линейные операции над векторами в координатной форме.</i> Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. Переход от одного базиса к другому. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты. Координаты вектора по двум точкам.</p>

18	<i>Тема 4.3 Скалярное произведение, векторное произведение.</i> Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Приложения скалярного произведения. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Приложения векторного произведения.
19	<i>Тема 4.4 Смешанное произведение трех векторов.</i> Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы.
Раздел 5. Аналитическая геометрия.	
20	<i>Тема 5.1 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».
21	<i>Тема 5.2 Линии 2-го порядка на плоскости.</i> Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.
22	<i>Тема 5.3 Способы задания плоскости 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. Расстояние от точки до плоскости.
23	<i>Тема 5.4 Способы задания прямой в пространстве.</i> Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам.
24	<i>Тема 5.5 Взаимное расположение прямой и плоскости.</i> Взаимное расположение прямой и плоскости.
25	<i>Тема 5.6 Поверхности 2-го порядка в пространстве.</i> Эллипсоид, гиперboloиды, конус 2-го порядка, параболоиды, цилиндры 2-го порядка. Метод сечений.
2 семестр	
Раздел 6. Неопределенный интеграл.	
1	<i>Тема 6.1 Неопределенный интеграл.</i> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул.

2	<i>Тема 6.2 Простейшие методы интегрирования.</i> Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.
3	<i>Тема 6.3 Замена переменной.</i> Замена переменной. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.
4	<i>Тема 6.4 Основные методы интегрирования.</i> Интегрирование по частям.
5	<i>Тема 6.5 Интегрирование рациональных функций.</i> Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.
6	<i>Тема 6.6 Интегрирование некоторых иррациональных функций.</i> Интегрирование некоторых иррациональных функций.
7	<i>Тема 6.7 Интегрирование тригонометрических функций.</i> Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Тригонометрические подстановки.
Раздел 7. Определенный интеграл, несобственные интегралы.	
8	<i>Тема 7.1 Определенный интеграл.</i> Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.
9	<i>Тема 7.2 Формула Ньютона-Лейбница.</i> Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
10	<i>Тема 7.3 Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле</i> Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.
11	<i>Тема 7.4 Несобственные интегралы.</i> Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от ограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости
12	<i>Тема 7.5 Геометрические приложения определенных интегралов.</i> Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг кривых.
13	<i>Тема 7.6 Приложения определенных интегралов к вычислению объемов тел и площадей поверхностей вращения.</i> Приложение интегралов к вычислению объемов тел и площадей поверхностей вращения.

14	<p><i>Тема 7.7 Физические приложения определенных интегралов.</i> Физические приложения определенного интеграла.</p>
Раздел 8. Функции нескольких переменных (ФНП).	
15	<p><i>Тема 8.1 Функция двух переменных.</i> Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Предел и непрерывность ФНП в точке. Частные приращения и полные приращения ФНП. Частные производные и их геометрический смысл.</p>
16	<p><i>Тема 8.2 Производные и дифференциалы высших порядков.</i> Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал ФНП, его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.</p>
17	<p><i>Тема 8.3 Экстремум ФНП.</i> Производная по направлению. Градиент. Геометрические приложения ФНП. Экстремум ФНП. Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП в замкнутой области.</p>
Раздел 9. Кратные и криволинейные интегралы.	
18	<p><i>Тема 9.1 Двойной интеграл.</i> Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной интеграл.</p>
19	<p><i>Тема 9.2 Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.</i> Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.</p>
20	<p><i>Тема 9.3 Замена переменной в двойном интеграле.</i> Замена переменной в двойном интеграле, вычисление его в полярной системе координат.</p>
21	<p><i>Тема 9.4 Тройной интеграл и его вычисление.</i> Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.</p>
22	<p><i>Тема 9.5 Замена переменной в тройном интеграле.</i> Замена переменной в тройном интеграле, вычисление его в цилиндрической и сферической системах координат.</p>
23	<p><i>Тема 9.6 Криволинейные интегралы 1-го рода.</i> Определение криволинейных интегралов 1-го рода, их основные свойства и вычисление.</p>
24	<p><i>Тема 9.7 Криволинейные интегралы 2-го рода.</i> Определение криволинейных интегралов 2-го рода, их основные свойства и вычисление.</p>
25	<p><i>Тема 9.8 Приложения интегралов по фигуре.</i> Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.</p>

	3 семестр
	Раздел 10. Поверхностные интегралы.
1	<i>Тема 10.1 Поверхностные интегралы 1-го рода.</i> Площадь поверхности. Определение поверхностных интегралов 1-го рода, их свойства и вычисление
2	<i>Тема 10.2 Поверхностные интегралы 2-го рода.</i> Определение и вычисление поверхностных интегралов 2-го рода.
	Раздел 11. Элементы теории поля.
3	<i>Тема 11.1 Основные понятия векторного анализа.</i> Основные понятия векторного анализа. Поток векторного поля через поверхность.
4	<i>Тема 11.2 Теорема Остроградского-Гаусса.</i> Дивергенция векторного поля. Теорема Остроградского-Гаусса.
5	<i>Тема 11.3 Теорема Стокса.</i> Циркуляция векторного поля. Ротор векторного поля. Теорема Стокса.
6	<i>Тема 11.4 Потенциальное и соленоидальное векторные поля.</i> Операторы Гамильтона и Лапласа. Потенциальное и соленоидальное векторные поля.
	Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
7	<i>Тема 12.1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений.</i> Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
8	<i>Тема 12.2 Однородные дифференциальные уравнения</i> Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным.
9	<i>Тема 12.3 Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.</i> Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.
10	<i>Тема 12.4 Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений.</i> Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений.
11	<i>Тема 12.5 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков.</i> Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Определитель Вронского. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

12	<p><i>Тема 12.6 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Метод Лагранжа.</i></p> <p>Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.</p>
13	<p><i>Тема 12.7 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.</i></p> <p>Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.</p>
14	<p><i>Тема 12.8 Системы дифференциальных уравнений.</i></p> <p>Системы дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p>
Раздел 13. Ряды.	
15	<p><i>Тема 13.1 Числовые ряды.</i></p> <p>Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними.</p>
16	<p><i>Тема 13.2 Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения.</i></p> <p>Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения.</p>
17	<p><i>Тема 13.3 Ряды с положительными членами. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.</i></p> <p>Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.</p>
18	<p><i>Тема 13.4 Знакопеременные ряды.</i></p> <p>Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.</p>
19	<p><i>Тема 13.5 Функциональные и степенные ряды.</i></p> <p>Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.</p>
20	<p><i>Тема 13.6 Ряд Тейлора.</i></p> <p>Ряд Тейлора. Достаточные условия разложимости функции. Разложение по степеням x функции e^x, $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^m$.</p>
21	<p><i>Тема 13.7 Приложение рядов к приближенным вычислениям.</i></p> <p>Приложение рядов к приближенным вычислениям.</p>
22	<p><i>Тема 13.8 Ряд Фурье на интервале $(-\pi; \pi)$.</i></p> <p>Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Разложение в тригонометрический ряд Фурье функций, заданных на интервале $(-\pi; \pi)$.</p>
23	<p><i>Тема 13.9 Интеграл Фурье.</i></p> <p>Разложение в тригонометрический ряд Фурье четных и нечетных функций, заданных на интервале $(-\pi; \pi)$. Интеграл Фурье.</p>
24	<p><i>Тема 13.10 Ряд Фурье на интервале $(-e; e)$.</i></p> <p>Разложение в тригонометрический ряд функций, заданных на интервале.</p>

	Раздел 14. Основные уравнения математической физики.
25	<i>Тема 14.1 Уравнения математической физики. Формула Д'Аламбера для решения задачи Коши для волнового уравнения.</i> Решение простейших уравнений с частными производными. Уравнения математической физики. Формула Д'Аламбера для решения задачи Коши для волнового уравнения.
26	<i>Тема 14.2 Решение волнового уравнения и теплопроводности методом Фурье.</i> Решение волнового уравнения и теплопроводности методом Фурье.
	4 семестр
	Раздел 15. Теория вероятностей.
1	<i>Тема 15.1 Основные понятия теории вероятностей.</i> Введение. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события, их классификация, операции над событиями. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Основные комбинаторные формулы.
2	<i>Тема 15.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей.</i> Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Теоремы умножения вероятностей.
3	<i>Тема 15.3 Формула полной вероятности.</i> Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема о повторении опытов.
4	<i>Тема 15.4 Повторные испытания.</i> Теорема о повторении опытов. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
5	<i>Тема 15.5 Случайные величины.</i> Определение и классификация случайных величин. Функция распределения случайной величины. Ряд распределения вероятностей. Плотность распределения случайной величины.
6	<i>Тема 15.6 Характеристики случайных величин.</i> Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства.
7	<i>Тема 15.7 Основные законы распределения случайных величин.</i> Биномиальный, пуассоновский, геометрический, экспоненциальный, равномерный, нормальный законы распределения.
8	<i>Тема 15.8 Закон больших чисел.</i> Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
	Раздел 16. Математическая статистика.

9	<i>Тема 16.1 Основные понятия математической статистики.</i> Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Интегральный статистический ряд. Гистограмма.
10	<i>Тема 16.2 Оценки числовых характеристик случайных величин</i> Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для вероятности, математического ожидания и дисперсии.
11	<i>Тема 16.3 Статистическая проверка гипотез.</i> Статистическая проверка гипотез. Ошибки, допускаемые при проверке гипотез. Критерий согласия Пирсона.
12	<i>Тема 16.4. Метод наименьших квадратов.</i> Оценка регрессионных характеристик. Метод наименьших квадратов.
Раздел 17. Операционное исчисление.	
13	<i>Тема 17.1 Преобразование Лапласа, оригинал и изображение .</i> Преобразование Лапласа, оригинал и изображение. Теорема о существовании оригинала.
14	<i>Тема 17.2 Дифференцирование и интегрирование оригинала и изображения.</i> Дифференцирование и интегрирование оригинала и изображения.
15	<i>Тема 17.3 Приложения операционного метода</i> Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционными методами.
Раздел 18. Элементы функций комплексной переменной.	
16	<i>Тема 18.1 Понятие функций комплексной переменной.</i> Последовательность комплексных чисел. Кривые и области на комплексной плоскости. Понятие функций комплексной переменной. Предел и непрерывность функций комплексной переменной. Отображение областей.
17	<i>Тема 18.2 Производная функции комплексной переменной.</i> Производная функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитические функции. Гармонические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

(дневная форма получения образования)

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 (374 часа)		186	188					
I семестр		50	52					
	Раздел 1. <i>Элементы линейной алгебры</i>	6	6					
Тема 1.1	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).	2	2				[1] с. 27-30, 61-65	
Тема 1.2	Операции над матрицами. Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера.	2	2				[1] с. 31-40	УО
Тема 1.3	Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.	2	2				[1] с. 44-52, с. 65-72	ПДЗ, РКР
	Раздел 2. <i>Введение в математический анализ</i>	10	10					
Тема 2.1	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	СКТ
Тема 2.2	Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции.	2	2				[1] с. 115-120	ПДЗ,
Тема 2.3	Первый и второй замечательные пределы, их следствия.	2	2				с. 121-126, 153-159	ЛПР
Тема 2.4	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Таблица эквивалентных функций.	2	2				[1] с. 113-117, 159-161	УО

Тема 2.5	Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений.	2	2				[1] 130-133, 161-169	РКР
	Раздел 3. <i>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</i>	14	14					
Тема 3.1	Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал, его геометрический и механический смысл.	2					[1] с. 184-190	УО,
Тема 3.2	Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.	2					[1] с. 190-197	
Тема 3.2	Производные элементарных функций. Таблица производных. Производные суммы, произведения и частного.		2				[1] с. 238-251	УО,
Тема 3.2	Производная сложной и обратной функции. Логарифмическая производная (<i>выдается внеаудиторная контрольная работа</i>).		2				[1] с. 238-251	УО, ВКР
Тема 3.3	Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Бесконечная производная, односторонние производные. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	2					[1] с.197-202, 251-259	УО, ВКР
Тема 3.3	Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций высших порядков. Производные высших порядков.		2				[1] с.200-203, с.253-260	ВКР
Тема 3.4	Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Коши, Лагранжа). Применение производной. Правило Лопиталю – Бернулли.	2					[1] с. 209-211	
Тема 3.4	Раскрытие неопределенностей вида: $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0 \cdot \infty, 0^0, \infty^0, 1^\infty$		2				[1] с. 209-211, 280-284	УО, ВКР
Тема 3.5	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.	2	2				[1] с. 211-219, 292-302, 304-310	ВКР
Тема 3.6	Приложения производной к задачам физического, практико-ориентированного содержания.	2	2					ИДЗ
Тема 3.7	Формула Тейлора для произвольной функции с остаточным членом в форме Лагранжа.	2	2					
	Раздел 4. <i>Векторная алгебра</i>	8	10					

Тема 4.1	Вектор как абстракция физических понятий. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Проекция вектора на ось.	2	2				[2] с. 54-60, 60-62	УО
Тема 4.2	Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. Переход от одного базиса к другому. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты. Координаты вектора по двум точкам.	2	2				[2] с. 60-65, 65-68	ИДЗ
Тема 4.3	Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты.	2	2				[2] с. 29-34, 68-82	МСР
Тема 4.4	Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы.	2	2				[2] с. 39-41, 81-86	
	<i>Контрольная работа «Элементы векторной алгебры»</i>		2					РКР
	Раздел 5. Аналитическая геометрия	12	12					
Тема 5.1	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				[2] с. 108-116, 151-159	УО
Тема 5.2	Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.	2	2				[2] с. 116-122, 151-161	ПДЗ
Тема 5.3	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. Расстояние от точки до плоскости	2	2				[2] с.124-129, 162-164	УО, СКТ
Тема 5.4	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	УО
Тема 5.5	Взаимное расположение прямой и плоскости.	2	2				с.140-145, 172-174	ПДЗ
Тема 5.6	Поверхности 2-го порядка в пространстве. Эллипсоид, гиперболоиды, конус 2-го порядка, параболоиды, цилиндры 2-го порядка. Метод сечений.	2	2				[2] 165-171	
	II семестр	50	52					
	Раздел 6. Неопределенный интеграл	14	16					
Тема 6.1	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул.	2	2				[3] с.12-18, 71-72	

Тема 6.2	Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.	2	2				[3] с. 18-23, 73-90	
Тема 6.3	Замена переменной. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	2	2				[3] с. 18-23, 73-90	
Тема 6.4	Интегрирование по частям.	2	2				[3] с. 25-27, 90-110	УО
Тема 6.5	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций..	2	2				с. 31-33, 111-117	
Тема 6.6	Интегрирование некоторых иррациональных функций	2	2				[3] с.33-36, 123-132	
Тема 6.7	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Тригонометрические подстановки.	2	2				[3] с. 37-43, 132-145	УО
	Контрольная работа «Неопределенный интеграл»		2					РКР
	Раздел 7. Определенный интеграл, несобственные интегралы	14	14					
Тема 7.1	Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.	2					[4] с.13-23	
Тема 7.2	Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	2					[4] с. 23-28	УО
Тема 7.2	Формула Ньютона-Лейбница. <i>(выдается внеаудиторная контрольная работа).</i>		2				[4] с. 76-99	УО, ВКР
Тема 8.3	Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле	2	2				[4] с. 23-28	
Тема 7.4	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости.	2					[4] с.28-35	УО, ВКР
Тема 7.4	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Сходимость, вычисление.		2				[4] с.103-113	ВКР
Тема 7.4	Несобственные интегралы от неограниченных функций. Сходимость, вычисление.		2				[4] с.103-113	ВКР
Тема 7.5	Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых	2	2				[4] с.28-35, 120-138	УО
Тема 7.6	Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения.	2	2				[4] с.28-35, 120-138	

Тема 7.7	Физические и механические приложения определенного интеграла.	2	2				[4] с. 34-36, .139-148	УО, ВКР
	Раздел 8. Функции нескольких переменных.	6	6					
Тема 8.1	Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Предел и непрерывность ФНП в точке. Частные приращения и полные приращения ФНП. Частные производные и их геометрический смысл	2	2				[4] с. 173-175, 205-209	
Тема 8.2	Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал ФНП, его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	2				[4] с.175-190, 210-218	УО
Тема 8.3	Производная по направлению. Градиент. Геометрические приложения ФНП. Экстремум ФНП. Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП в замкнутой области	2	2				[4] с.175-190, 210-218	РКР
	Раздел 9. Кратные и криволинейные интегралы.	16	16					
Тема 9.1	Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной интеграл.	2	2				[5] с. 26-31	
Тема 9.2	Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.	2	2				[5] с. 31-37	
Тема 9.3	Замена переменной в двойном интеграле, вычисление его в полярной системе координат	2	2				[5] с. 65-69, 73-78	УО
Тема 9.4	Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.	2	2				[5] с.70-73	ПДЗ
Тема 9.5	Замена переменной в тройном интеграле, вычисление его в цилиндрической и сферической системах координат.	2	2				[5] с.50-52, 100-102	ИДЗ
Тема 9.6	Определение криволинейных интегралов первого рода, их основные свойства и вычисление.	2	2				[5] с.52-55, 103-105	УО
Тема 9.7	Определение криволинейных интегралов второго рода, их основные свойства и вычисление.	2	2				[5] с.52-55, 103-105	УО, РКР
Тема 9.8	Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов	2	2				[5] с. 38-40, с. 82--89	УО, ПДЗ
	III семестр	52	50					
	Раздел 10. Поверхностные интегралы	4	4					

Тема 10.1	Площадь поверхности. Определение поверхностных интегралов 1-го рода, их свойства и вычисление	2	2				[5] с.56-60, 105-110	УО
Тема 10.2	Определение и вычисление поверхностных интегралов 2-го рода.	2	2				[5] с.56-60, 105-110	УО, ПДЗ
	Раздел 11. Элементы теории поля.	8	8					
Тема 11.1	Основные понятия векторного анализа. Поток векторного поля через поверхность.	2	2				[6] с. 21-32, 71-85	УО, ИДЗ
Тема 11.2	Дивергенция векторного поля. Теорема Остроградского-Гаусса.	2	2				[6] с. 25-44, 71-95	ПДЗ
Тема 11.3	Циркуляция векторного поля. Ротор векторного поля. Теорема Стокса.	2	2				[6] с. 44-54, 96-108	УО, ИДЗ
Тема 11.4	Операторы Гамильтона и Лапласа. Потенциальное и соленоидальное векторные поля.	2	2				[6] с. 54-68, 108-113	РКР
	Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения	16	16					
Тема 12.1	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2	2				[7] с. 23-27	УО, ИДЗ
Тема 12.2	Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным.	2	2				[7] с. 23-27	КСР
Тема 12.3	Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений.	2	2				[7] с. 73-76	УО, ИДЗ
Тема 12.4	Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений.	2	2				[7] с. 28-42	УО, ИДЗ
Тема 12.5	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Определитель Вронского. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	2				[7] с.77-88	РКР
Тема 12.6	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.	2	2				[7] с.104-110	ВКР

Тема 12.7	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.	2	2				[7] с.42-46, 113-117	УО ВКР
Тема 12.8	Системы дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	2				[7] с. 47-64,	УО
	Раздел 13. Ряды.	20	20					
Тема 13.1	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними.	2	2				[7] с. 191-195, 236-242	УО
Тема 13.2	Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения.	2	2				[7] с. 191-195, 236-242	ИДЗ
Тема 13.3	Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.	2	2				[7] с. 196-202, 240-245	ИДЗ
Тема 13.4	Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.	2	2				[7] с. 203-206, с.246-250	ИДЗ
Тема 13.5	Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.	2	2				[7] с.207 - 214	УО, ИДЗ
Тема 13.6	Ряд Тейлора. Достаточные условия разложимости функции. Разложение по степеням x функции e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^m$.	2	2				[7] с. 230-259	ИДЗ
Тема 13.7	Приложение рядов к приближенным вычислениям.	2	2				[7] с.215-216, 258-260	
Тема 13.8	Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Разложение в тригонометрический ряд Фурье функций, заданных на интервале $(-\pi, \pi)$.	2	2				[7] с.215-216, 258-260	ИДЗ
Тема 13.9	Разложение в тригонометрический ряд Фурье четных и нечетных функций, заданных на интервале $(-\pi, \pi)$. Интеграл Фурье.	2	2				[7] с.215-216, 258-260	УО
Тема 13.10	Разложение в тригонометрический ряд функций, заданных интервале $(-e; e)$.	2					[7] с.117-216	
	Контрольная работа «Числовые и функциональные ряды»		2				[7] с.215-216	РКР

	Раздел 14. Основные уравнения математической физики.	4	2					
Тема 14.1	Решение простейших уравнений с частными производными. Уравнения математической физики. Формула Д'Аламбера для решения задачи Коши для волнового уравнения.	2					[6] с.117-132	УО
Тема 14.2	Решение волнового уравнения и теплопроводности методом Фурье.	2	2				[6] с.117-132, с.137-144	ИДЗ
	IV семестр	34	34					
	Раздел 15. Теория вероятностей	16	16					
Тема 15.1	Введение. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события, их классификация, операции над событиями. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Основные комбинаторные формулы.	2	2				[11], с. 3-6, [12] 141-145	
Тема 15.2	Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Теоремы умножения вероятностей.	2	2				[11], с. 6-10, [12] 138-140, 146-150	УО
Тема 15.3	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема о повторении опытов.	2	2				[11], с. 16-17, [12] 155-160	
Тема 15.4	Теорема о повторении опытов. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2	2				[11], с. 23-30, [12] 166-173	РКР
Тема 15.5	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	
Тема 15.6	Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства.	2	2				[11], с. 31-35, [12] 166-169	
Тема 15.7	Биномиальный, пуассоновский, геометрический, экспоненциальный, равномерный, нормальный законы распределения.	2	2				[11], с. 41-44, [12] 173-175	ПДЗ
Тема 15.8	<i>Тема 15.8</i> Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	2	2				[11], с. 78-82	
	Раздел 16. Математическая статистика.	8	8					

Тема16.1	Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Интегральный статистический ряд. Гистограмма.	2	2				[11], с. 83-91	УО
Тема16.2	Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для вероятности, математического ожидания и дисперсии.	2	2				[11] с. 96-99, с. 100-108	ПДЗ
Тема16.3	Статистическая проверка гипотез. Ошибки, допускаемые при проверке гипотез. Критерий согласия Пирсона.	2	2				[11], с. 91-94, с. 99-101	ВКР
Тема16.4	Оценка регрессионных характеристик. Метод наименьших квадратов.	2	2				[11], с. 116-120	
	Раздел 17. Операционное исчисление.	6	6					
Тема17.1	Преобразование Лапласа, оригинал и изображение. Теорема о существовании оригинала.	2	2				[13], с. 5-15	УО
Тема17.2	Дифференцирование и интегрирование оригинала и изображения.	2	2				[13], с. 16-22	ИДЗ
Тема17.3	Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционными методами.	2	2				[13], с. 26-30	РКР
	Раздел 18. Элементы функций комплексной переменной.	4	4					
Тема18.1	Последовательность комплексных чисел. Кривые и области на комплексной плоскости. Понятие функций комплексной переменной. Предел и непрерывность функций комплексной переменной. Отображение областей.	2	2				[13], с. 108-115	ИДЗ
Тема18.2	Производная функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитические функции. Гармонические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	2	2				[13], с. 118-125	ИДЗ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

(заочная форма получения образования на
на основе ССО)

1	2	Количество аудиторных часов		Количество часов		7	8	9
		Лекции	Практические занятия	Управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента				
				лек	Практ			
		3	4	5	6			
МАТЕМАТИКА		16	12					
(28 часов)								
V семестр		8	6					
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	2	1	-	-			
Тема 1.1	Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера.	2	1	-	-		[1] с. 27-34, 61-65	УО
	Раздел 2. Введение в математический анализ	2	1					
Тема 2.1	Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел.	2	1				[1] с.105-114, 113-153	
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	3					
Тема 3.1	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.	1	1				[1] с. 184-197, 238-251	СКТ
Тема 3.2	Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю.	1	2					
	Раздел 4. Векторная алгебра	2	1		-			

Тема 4.1	Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Ортонормальный базис. Скалярное произведение векторов, выражение через координаты. Векторное произведение векторов, выражение через координаты. Смешанное произведение трех векторов, выражение через координаты.	2	1	-	-		[2] с. 16-37, 54-82	УО
V I семестр		8	6					
	Раздел 6. Неопределенный интеграл	2	2	-	-			
Тема 6.1	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной.	1	1	-	-		[3] с.12-18, 71-72	УО
Тема 6.2	Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.	1	1	-	-		[3] с. 73--90	УО, СКТ
	Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП)	1	1	-	-			
Тема 7.1	Понятие ФНП. Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл. Производные высших порядков.	1	1	-	-		[4] с. 173-190, 205-209	УО
	Раздел 8. Определенный интеграл	1	1	-	-			
Тема 8.1	Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле	1	1	-	-		[4] с. 13-23, 76-99	УО, СКТ
	Раздел 12. Дифференциальные уравнения	2	1	-	-			
Тема 13.1	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.	1	1	-	-		[7] с. 24-42, 77-88	УО
Тема 13.2	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений.	1		-	-		[7] с.47-64, 118-133	УО
	Раздел 13. Ряды	2	1	-	-			
Тема 13.1	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.	1		-	-		[7] с. 191-206, 236-250	УО
Тема 13.2	Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.	1	1				[7] с.207 - 214	СКТ

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;

КСР – контролируемая самостоятельная работа в виде индивидуального решения задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;

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


РКР- рейтинговая контрольная работа.

Перечень контрольных работ (ВКР) по семестрам

№	Тема контрольной работы	Количество часов	Семестр
1.	Дифференцирование функций. Исследование и построение графиков.	8	I
2.	Приложения определенного интеграла.	8	II
3.	Приложение дифференциальных уравнений.	8	III
4.	Математическая статистика.	8	IV

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: учебн.-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: учебн.-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.: учебн.-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: учебн.-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: учебн.-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



Яско Ф.Ф.

- уравнения / под ред. А.П. Рябушко. – 3-е изд., испр. – Минск : Выш. Шк, 2007. – 396 с.
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.
13. Высшая математика. Функции комплексной переменной. Операционное исчисление: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. спец. / Н.В. Цывис, О.В. Скоромник; под общ. ред. Н.В. Цывиса. – Новополоцк: ПГУ, 2012. – 240 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : Для физ.-мат. спец. вузов. – 10-е изд., испр. – М. : Наука, 1990. – 624с.
18. Сборник задач по математике для втузов: специальные разделы математического анализа / под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. – М.: Наука, 1982. – 368 с.
19. Сухая Т.А., Бубнов В.Ф. Задачи по высшей математике: учеб. пособие. В 2 ч.– Мн.: Выш. Шк., Ч. 1. – 1993. – 416 с.
20. 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 инженеров технических специальностей 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 учебного 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*).

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, проектный метод и другие);

– 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, видео-лекции, применение специализированных компьютерных программ Microsoft Word, Microsoft Office Excel, SPSS, MATHCAD PROFESSIONAL, MAPLE, MATLAB, POWERPOINT).

Средства диагностики результатов учебной деятельности:

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- индивидуальное домашнее задание
- контрольная работа
- лекционная проверочная работа
- мини-самостоятельная работа
- проверка домашнего задания
- самостоятельное конспектирование теоретического материала
- устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;
- контролируемая самостоятельная работа в виде индивидуального решения задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя ;
- домашняя самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя (ВКР);
- письменный/устный экзамен.

Вопросы к экзамену по математике (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.
24. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
25. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой «в отрезках».
26. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
27. Полярная система координат. Связь с декартовой системой координат.
28. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости «в отрезках».
29. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Взаимное расположение плоскостей, угол между плоскостями.
30. Уравнения прямой в пространстве: общие, канонические, параметрические.
31. Взаимное расположение прямых, угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью в пространстве.

Вопросы к экзамену по математике (1 курс, 2 семестр)

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.
2. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
3. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
4. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
5. Интегрирование тригонометрических функций.
6. Интегрирование дифференциального бинома.
7. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
8. Определенный интеграл, его свойства.
9. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.
10. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площади, длины дуги).
11. Геометрические приложения определенного интеграла (объем тела вращения, площадь поверхности).
12. Механические и физические приложения определенного интеграла (путь, работа силы, статические моменты, момент инерции, центр тяжести).
13. Несобственные интегралы I рода, их основные свойства.
14. Несобственные интегралы II рода, их основные свойства.
15. Функции нескольких переменных, область определения и график. Линии и поверхности уровня. Предел функции нескольких переменных в точке. Непрерывность функции нескольких переменных.
16. Частные и полные приращения функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных и их геометрический смысл.
17. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его применение в приближенных вычислениях.
18. Производные и дифференциалы высших порядков.
19. Производная по направлению.
20. Градиент и его свойства.
21. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума.
22. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных в замкнутой области.
23. Двойной интеграл. Его определение, свойства и геометрический смысл.

24. Вычисление двойных интегралов в декартовой и полярной системах координат.

25. Приложения двойного интеграла (объем тела, площадь, статические моменты, координаты центра тяжести и моменты инерции плоской фигуры).

26. Тройной интеграл. Его определение, свойства и геометрический смысл.

27. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.

28. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.

29. Приложения тройного интеграла (объем тела, масса, статические моменты, координаты центра тяжести и моменты инерции тела).

30. Криволинейные интегралы I рода. Его определение и свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода.

31. Криволинейные интегралы II рода. Его определение и свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода.

32. Приложения криволинейных интегралов I и II родов.

Вопросы к экзамену по математике (2 курс, 3 семестр)

1. Поверхностный интеграл I рода. Его определение, свойства.
2. Вычисление поверхностного интеграла I рода.
3. Поверхностный интеграл II рода. Его определение, свойства.
4. Вычисление поверхностного интеграла II рода.
5. Векторное и скалярное поле. Векторные линии и поток поля.
6. Дивергенция векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса.
7. Циркуляция векторного поля.
8. Ротор векторного поля. Формула Стокса.
9. Соленоидальное, потенциальное и гармоническое поля, их определение и свойства.
10. Обыкновенные дифференциальные уравнения, основные понятия и определения. Задача Коши.
11. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
12. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводимые к ним.
13. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод подстановки Бернулли.
14. Уравнения в полных дифференциалах.
15. Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия и определения. Теорема о существовании и единственности задачи Коши.
16. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка.
17. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков, основные определения и свойства.

18. Вронскиан. Линейная зависимость и независимость функций на числовом промежутке.
19. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
20. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.
21. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка.
22. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа) для решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений.
23. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
24. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Нормальная система дифференциальных уравнений. Интегрирование линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
25. Числовые ряды, основные определения. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда.
26. Гармонический, обобщенный гармонический ряд и ряд геометрической прогрессии. Признаки сравнения знакоположительных рядов.
27. Признаки Д'аламбера, радикальный и интегральный признаки Коши сходимости знакоположительных рядов.
28. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
29. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля.
30. Интервал и радиус сходимости степенного ряда, свойства степенных рядов.
31. Разложение функций в степенные ряды. Представление функций $\sin x$, $\cos x$, e^x , $\ln(1+x)$ в виде ряда Маклорена.
32. Приближенные вычисления значений функций и определенных интегралов с помощью степенных рядов.
33. Приближенное решение дифференциальных уравнений (метод последовательного дифференцирования и способ неопределенных коэффициентов).
34. Периодические функции и их свойства. Гармонические колебания. Ортогональные системы функций.
35. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле.

36. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
37. Представление непериодической функции рядом Фурье.
38. Классификация уравнений в частных производных.
39. Уравнение колебания струны. Метод Даламбера для решения этого уравнения.
40. Уравнение теплопроводности. Метод Фурье для решения этого уравнения.
41. Уравнение Лапласа и его решение.
42. Решение задачи Дирихле в круге методом Фурье.

Вопросы к зачету по математике (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.
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. Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
9. Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Интегральный статистический ряд. Гистограмма.
10. Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для вероятности, математического ожидания и дисперсии.
11. Статистическая проверка гипотез. Ошибки, допускаемые при проверке гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.
12. 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:

– самостоятельное выполнение внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя.

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 дневной формы получения образования (482 часа)

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	К-во часов (482 ч)			
			I с 138 ч	II 138 ч	III 138 ч	IV 68 ч
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	<p>Раздел 1. Элементы линейной алгебры. - Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p>	[1], [8], [11], [12], [14], [16]	12			
	<p>Раздел 2. Введение в математический анализ. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p>	[1], [8], [11], [12], [14], [16]	14	-		
	<p>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. 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]	20	-		
	<p>Раздел 4. Векторная алгебра. - Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. - Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p>	[2], [8], [11], [12], [14], [16]	12	-		
	<p>Раздел 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]	12			

	<p>Раздел 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]	-	18		
	<p>Раздел 7. Определенный интеграл, несобственные интегралы – 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], [12], [14], [17]		20		
	<p>Раздел 8. 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]	-	12		
	<p>Раздел 9. Кратные интегралы. – 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>	[5], [10], [11], [13], [14]		20		
	<p>Раздел 10. Поверхностные интегралы. – Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.</p>	[5], [10], [11], [13]	-	-	12	

Выполнить индивидуальное домашнее задание.					
Раздел 11. Элементы теории поля. – Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела. Выполнить индивидуальное домашнее задание.	[5], [11], [14]			12	
Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – 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.	[7], [9], [11], [13], [14]	-	-	18	
Раздел 13. Ряды. – 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]	-	-	18	
Раздел 14. Основные уравнения математической физики. – Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.	[6]			10	
Раздел 15. Теория вероятностей. – Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры.	[11], [12]				16

	<i>Выполнить индивидуальное домашнее задание.</i>					
	Раздел 16. Математическая статистика. – Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела. <i>Выполнить внеаудиторную контрольную работу.</i>	[11], [12]				16
	Раздел 17. Операционное исчисление. – Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела. <i>Выполнить индивидуальное домашнее задание.</i>	[13]				5
	Раздел 18. Элементы функций комплексной переменной. – Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела. <i>Выполнить индивидуальное домашнее задание.</i>	[13]				5
	– Подготовка к ЭКЗАМЕНУ	Конспект лекционных и практических занятий	36	36	36	
	Рейтинговая контрольная работа №1. Раздел 2. Введение в математический анализ. – Обзор лекционных и практических занятий. – Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. – Задачи для самоконтроля. –	Конспект лекционных и практических занятий	8	-	-	

Подготовка к контрольным точкам	<p>Рейтинговая контрольная работа №2 Раздел 4. Векторная алгебра. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	8	-	-	
	<p>Рейтинговая контрольная работа №3. Раздел 5. Аналитическая геометрия. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	8	-	-	
	<p>Рейтинговая контрольная работа №4. Раздел 6. Неопределенный интеграл. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	-	8	-	
	<p>Рейтинговая контрольная работа №5. Раздел 8. Функции нескольких переменных. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	-	8	-	
	<p>Рейтинговая контрольная работа №6. Раздел 9. Кратные и криволинейные интегралы. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	-	8	-	
	<p>Рейтинговая контрольная работа №7. Раздел 11. Теория поля. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	-	-	8	

	Рейтинговая контрольная работа №8 Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий	-	-	8	
	Рейтинговая контрольная работа №9 Раздел 13. Ряды. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий	-	-	8	
	Рейтинговая контрольная работа №10 Раздел 15. Случайные события. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий				8
	Рейтинговая контрольная работа №11 Раздел 16. Случайные величины. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий				8
	Подготовка и выполнение ВКР ВКР №1. Дифференцирование функции. ВКР №2. Приложения определенного интеграла. ВКР №3. Приложения дифференциальных уравнений. ВКР №4. Математическая статистика.		8	8	8	8
	Всего часов 482		138	138	138	68

2.3 Содержание самостоятельной работы студентов заочной формы получения образования на основе ССО (262 часа)

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	К-во часов (262)	
			V с 131	VI с 131
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	<p>Раздел 1. Элементы линейной алгебры. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>- Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Выполнить задания по теме в Google Classroom и Moodle</p>	[1], [8], [11], [12], [14]	14	-
	<p>Раздел 2. Введение в математический анализ. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>- Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Выполнить задания по теме в Google Classroom и Moodle</p>	[1], [8], [11], [12], [14]	16	-
	<p>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>- Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Выполнить задания по теме в Google Classroom и Moodle</p>	[1], [8], [11], [12], [14]	22	-
	<p>Раздел 4. Векторная алгебра. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>- Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Выполнить задания по теме в Google Classroom и Moodle</p>	[2], [8], [11], [12], [14]	18	-
	<p>Раздел 6. Неопределенный интеграл. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>- Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. - Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.</p>	[3], [9], [11], [12], [14]	-	25

	<p>Раздел 8. Функции нескольких переменных. Изучить информационную таблицу раздела, 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 задания теста. 	[3], [9], [11], [12], [14]	- 25	-
	<p>Раздел 7. Определенный интеграл. Изучить информационную таблицу раздела, 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 задания по теме в Google Classroom и Moodle 	[4], [9], [11], [13], [14]	-	30
	<p>Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Изучить информационную таблицу раздела, 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 задания по теме в Google Classroom и Moodle. 	[7], [11], [13], [14]	-	- 20
	<p>Раздел 13. Ряды. Изучить информационную таблицу раздела, 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. 	[7], [10], [11], [13], [14]	-	20
	Подготовка к ЭКЗАМЕНУ	Конспект лекционных и практических занятий [1-10]	36	36
Всего часов 262			131	131

3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Форма итогового контроля знаний – экзамен. 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	Таблица 2	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:

$$И_{Э} = 0,5П + 0,5Э.$$

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)

Промежуточные контрольные мероприятия	Рейтинговая контрольная работа № 1 (П ₁)	Рейтинговая контрольная работа № 2 (П ₂)	Рейтинговая контрольная работа № 3 (П ₃)
Содержание контрольного мероприятия – название	Раздел 2. Введение в математический анализ.	Раздел 4. Векторная алгебра.	Раздел 5. Аналитическая геометрия.
Задания	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание из трех вопросов	Контрольное задание состоит из 5 задач
Отметка контрольных мероприятий (П ₁ , П ₂ , П ₃)	Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый вопрос оценивается в 3,3 балла	1 зад. – 2 балла 2 зад. – 2 балла 3 зад. – 1 балл 4 зад. – 2 балла 5 зад. – 3 балла

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 6. Неопределенный интеграл.	Раздел 8. Функции нескольких переменных	Раздел 9. Кратные и криволинейные интегралы.
Задания	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 10 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 1 балл	Каждый пункт оценивается в 2 балла

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 11. Теория поля.	Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Раздел 13. Ряды.
Задания	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 10 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 1 балл	Каждый пункт оценивается в 2 балла

4 семестр. Форма текущей аттестации – зачет.

Итоговая отметка по дисциплине определяется по формуле:

$$И_3 = 0.8П + 0,2З.$$

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

$$П = (П_1 + П_2) / 2$$

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 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.

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

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по дисциплине «МАТЕМАТИКА»	Решение, принятое кафедрой высшей математики
физика	кафедра физики	Замечаний и предложений нет Зав. кафедр. физики С.В.В. Вайсберг А.	
Техническая термодинамика	Теплогазоснабжение и вентиляции	Замечаний и предложений нет и.о. зав. кафедрой ТТВиВ В.В. Вайсберг И.В. Вайсберг	
Тепломассообмен	Теплогазоснабжение и вентиляции	Замечаний и предложений нет и.о. зав. кафедрой ТТВиВ В.В. Вайсберг И.В. Вайсберг	

Заведующий кафедрой
высшей математики,
кандидат физико-математических

А.А. Козлов