

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования
«Полоцкий государственный
университет»



Ю.П. Голубев

2018 г.

Регистрационный № УД– 367/18/уч

МАТЕМАТИКА

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

1-36 01 01 «Технология машиностроения»

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

Регистрационный № ТД- I.314/ тип. от 03.03.2010г. и учебных планов по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения».

Регистрационный № 07-18/ уч. МТФ от 31.08.2018г.;

№ 01-18/ уч. з. МТФ от 31.08.2018г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

СКОРОМНИК ОКСАНА ВАЛЕРЬЕВНА, доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

(протокол № 4 от «29» 05 2018 г.);

Методической комиссией механико-технологического факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

(протокол № 4 от «19» 06 2018 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

(протокол № 5 от «29» 06 2018 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

В результате изучения учебной дисциплины «Математика» студент должен

знать:

- методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения дифференциальных уравнений;
- основы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля;
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- основные методы решения инженерных задач;

уметь:

- решать математически формализованные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии;
- дифференцировать и интегрировать функции, вычислять интегралы по фигуре, решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений;
- ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку опытных данных;
- строить математические модели физических процессов;

владеть:

- основными приемами обработки экспериментальных данных;

- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- методами теории вероятностей и математической статистики.

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

- БПК-1.1 Владеть основными понятиями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, применять полученные знания для решения инженерных задач в машиностроении.

Учебная 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», 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.

Исходя из вышесказанного, математику следует рассматривать как важнейшую составляющую качественной подготовки специалистов технического профиля. Совершенствование математического образования в 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 «Методы оптимизации технологических процессов», «Системы автоматизированного проектирования и компьютерное моделирование», «Нормирование точности и технические измерения».

Форма получения образования – дневная. В соответствии с учебным планом на изучении учебной дисциплины отводится:
общее количество учебных часов – 492, аудиторных – 238 часов, из них лекции – 118 часов, практические занятия – 120 часов.

Форма получения образования – заочная на основе среднего специального образования. В соответствии с учебным планом на изучении учебной дисциплины отводится:
общее количество учебных часов – 216, аудиторных – 34 часа, из них лекции – 16 часов, практические занятия – 18 часов.

Виды занятий, формы контроля знаний	Формы получения образования				
	дневная			заочная (на основе ССО)	
Курс	1	2	2	2	
Семестры	1	2	3	3	4
Лекции (количество часов)	34	50	34	8	8
Практические занятия (количество часов)	34	52	34	10	8
Аудиторных часов по учебной дисциплине	68	102	68	18	16
Всего часов по учебной дисциплине (по семестрам)	136	220	136	108	108
Самостоятельная работа студентов (количество часов)	68	118	68	90	92
Формы текущей аттестации	зачет	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Наименования разделов, тем и 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 Лопиталю.
<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.

Тема 3.1 Матрицы, определители.

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.

Тема 3.2 Системы линейных уравнений.

Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера.

Раздел 4. Векторная алгебра.

Тема 4.1 Системы координат.

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

Тема 4.2 Скалярное произведение, векторное произведение.

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

2 семестр

Раздел 5. Аналитическая геометрия.

Тема 5.1 Аналитическая геометрия на плоскости.

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

Тема 5.2 Аналитическая геометрия в пространстве.

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

Раздел 6. Неопределенный интеграл.
<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.
<i>Тема 6.2 Методы интегрирования.</i> Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.
<i>Тема 6.3 Основные методы интегрирования.</i> Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП).
<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.
<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.
Раздел 8. Определенный интеграл.
<i>Тема 8.1 Определенный интеграл.</i> Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.
<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.
<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.
<i>Тема 8.4 Приложения интегралов.</i> Приложение определенного интеграла к задачам физики и химии.

3 семестр
Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
<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.
<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.
<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.
<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.
Раздел 10. Кратные интегралы.
<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.
<i>Тема 10.2 Вычисление двойных интегралов.</i> Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в полярных координатах.
<i>Тема 10.3 Криволинейные интегралы 1-го рода.</i> Определение криволинейных интегралов 1-го типа, их основные свойства и вычисление.
<i>Тема 10.4 Криволинейные интегралы 2-го рода.</i> Определение криволинейных интегралов 2-го типа, их основные свойства и вычисление.
<i>Тема 10.5 Приложения интегралов.</i> Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.
Раздел 11. Ряды.
<i>Тема 11.1 Числовые ряды.</i> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними.

Тема 11.2 Ряды с положительными членами.

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

Тема 11.3 Знакопеременные ряды.

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

Тема 11.4 Функциональные и степенные ряды.

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

Тема 11.5 Ряд Тейлора.

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

(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		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I семестр		34	34					
	Раздел 1. <i>Введение в математический анализ</i>	8	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], [18] с. 105-114	
Тема 1.2	<i>Замечательные пределы</i> Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции. Первый и второй замечательные пределы, их следствия.	2	2				[1], [18] с. 115-126, 153-159	
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], [18] с. 130-134	
Тема 1.3	Сравнение функций (O -символика). Порядок бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентность функций, их использование при вычислении пределов.	2	2				[1], [18] с. 113-117, 159-161	УО
Тема 1.3	Точки разрыва и их классификация Непрерывность функции. Классификация разрывов функций.		2				[1], [18] с. 130-133, 161-169	РКР
	Раздел 2. <i>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</i>	14	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. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.	2	2				[1], [18] с. 184-197	УО

Тема 2.1	<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	2				[1], [18] 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], [18] с.197-202, 251-259	УО, ВКР
Тема 2.2	Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций высших порядков. Производные высших порядков.	2	2				[1], [18] с.200-203, 253-260	ВКР
Тема 2.2	<i>Правило Лопиталья</i> Раскрытие неопределенностей вида: $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty},$ $\infty - \infty, 0 \cdot \infty, 0^0, \infty^0, 1^\infty.$	2	2				[1], [18] с. 209-211, 280-284	УО, ВКР
Тема 2.3	<i>Исследование функции при помощи производной</i> Возрастание, убывание, экстремум функций. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.	2	2				[1], [18] с. 211-214, 292-302	ВКР
Тема 2.3	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика.	2	2				[1], [18] с. 214-219, 304-310	ВКР
	Раздел 3. Элементы линейной алгебры	6	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. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Вычисление определителя приведением к треугольному виду.	2	1				[1], [18] с. 27-34	
Тема 3.1	<i>Определители</i> Определители n-го порядка и их свойства. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эффективные методы вычисления определителей. Операции над матрицами.	1	1				[1], [18] с. 61-65	УО,
Тема 3.1	<i>Матрицы</i> Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера.	1	1				[1], [18] с. 34-44	УО
Тема 3.2	<i>Системы линейных уравнений (СЛУ)</i> Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.	1	2				[1], [18] с. 65-70	
Тема 3.2	Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.	1	1				[1], [18] с. 44-52, 72	РКР
	Раздел 4. Векторная алгебра	6	6					

Тема 4.1	<i>Система координат. Геометрический вектор</i> Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение векторов по базису в R_2 и R_3 . Линейные операции над векторами в координатной форме. Ортонормальный базис. Проекция вектора на ось и ее связь с координатами. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты.	1	1				[1], [19] с. 54-62	УО
Тема 4.1	<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. 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.	1	1				[1], [19]	ИДЗ
Тема 4.2	<i>Скалярное произведение. Векторное произведение.</i> Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты.	2	2				[1], [19] с. 29-37, 68-82	
Тема 4.2	Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности трех векторов.	2	2				[1], [19] с. 39-41, 81-86	РКР
II семестр		50	52					
Раздел 5. Аналитическая геометрия		10	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				[1], [19] с. 108-116	УО
Тема 5.1	Расстояние от точки до прямой. Решение задач на взаимное расположение прямой на плоскости.	2	2				[1], [19] с. 151-159	
Тема 5.1	Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.	2	2				[1], [19] 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				[1], [19] с.124-129, 162-164	УО

Тема 5.2	Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам. Поверхности второго порядка: эллипсоид, сфера, гиперболоид и др.	1	2				[1], [19] с.130-140, 165-171	РКР
Тема 5.2	Поверхности второго порядка: эллипсоид, сфера, гиперболоид и другие.	1	2				[1], [19] с.130-140, 165-171	
	Раздел 6. Неопределенный интеграл	18	18					
Тема 6.1	<i>Неопределенный интеграл</i> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул.	2	2				[1], [20] с.12-18, 71-72	
Тема 6.2	<i>Методы интегрирования</i> Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной.	2	2				[1], [20] с. 18-23, 73-90	
Тема 6.2	Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной.	2	2					
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				[1], [20] с. 25-27, 94-106	УО
Тема 6.3	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	2	2					
Тема 6.3	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.	2	2				[1], [20] с. 31-33, 111-117	
Тема 6.3	<i>Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.</i> Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	2				[1], [20] с.33-36, 123-132	УО
Тема 6.3	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Тригонометрические подстановки.	2	2				[1], [20] с. 37-43, 132-145	РКР
Тема 6.3	Тригонометрические подстановки.	2	2					
	Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП)	8	8					
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				[2], [21] с. 173-175, 205-209	УО
Тема 7.1	Предел и непрерывность ФНП в точке. Непрерывность сложной функции нескольких переменных. Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл Производные высших порядков.	2	2				[2], [21] с.175-190, 210-218	

Тема 7.2	<i>Экстремум ФНП</i> Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Экстремум ФНП. Условный экстремум.	2	2				[2], [21] с.197-202, 221-225	РКР
Тема 7.2	Экстремум ФНП. Условный экстремум.	2	2					
	Раздел 8. Определенный интеграл	14	14					
Тема 8.1	<i>Определенный интеграл</i> Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.	2	2				[2], [21] с.13-23	ВКР
Тема 8.2	<i>Формула Ньютона-Лейбница</i> Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.	2	2				[2], [21] с. 23-28	ВКР
Тема 8.2	Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле.	1	2				[2], [21] с. 76-99	УО, ВКР
Тема 8.2	Замена переменных в определенном интеграле (<i>выдается внеаудиторная контрольная работа</i>).	1	2					
Тема 8.3	<i>Несобственные интегралы</i> Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости. <i>Геометрические приложения определенного интеграла</i> Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых.	2	2				[2], [21] с.28-35	УО, ВКР
Тема 8.3	<i>Несобственные интегралы</i> Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости.	2	1				[2], [21] с.103-113	ВКР
Тема 8.3	<i>Геометрические приложения определенного интеграла</i> Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения.	2	1				[2], [21] 120-138	ВКР
Тема 8.4	<i>Приложение определенного интеграла к задачам физики.</i> Приложение определенного интеграла к задачам физики.	1	1				[2], [21] с. 34-36	УО, ВКР
Тема 8.4	<i>Физические приложения определенного интеграла.</i> Физические приложения определенного интеграла.	1	1				[2], [21] с.139-148	ВКР
	III семестр	34	34					
	Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения	12	12					

Тема 9.1	Дифференциальные уравнения (ДУ) Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. ДУ первого порядка Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2					[2], [24] с. 14-24	
Тема 9.1	ДУ с разделяющимися переменными Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.		2				[2], [24] с. 73-76	
Тема 9.2	ДУ первого порядка. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным.	2					[2], [24] с. 23-27	УО
Тема 9.3	Модели прикладных задач Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений.	2					[2], [24] с. 28-42	
Тема 9.3	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Решение задач прикладного содержания		2				[2], [10] с.77-88	РКР
Тема 9.3	Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений Решение задач прикладного содержания.		2				[2], [24] с.104-110	ВКР
Тема 9.4	ДУ высших порядков Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	2				[2], [24] с.42-46, 113-117	УО ВКР
Тема 9.4	ЛНДУ высших порядков Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2					[2], [24] с. 47-64,	УО
Тема 9.4	Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.		2				[2], [24] с. 118-133	ВКР
	Системы дифференциальных уравнений Системы дифференциальных уравнений.	2	2				[2], [24] с. 64-69, 134-138	ВКР
	Раздел 10. Кратные интегралы	10	10					
Тема 10.1	Двойной интеграл Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной и повторный интегралы. Тройной интеграл.	2					[2], [22] с. 26-31	
Тема 10.2	Вычисление двойного интеграла Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в полярных координатах.	2					[2], [22] с. 31-37	УО

Тема 10.2	<i>Вычисление двойного интеграла</i> Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах.		2				[2], [22] с. 65-69, 73-78	
Тема 10.2	<i>Вычисление двойного интеграла</i> Замена переменных в двойном интеграле, вычисления в полярной системе координат.		2				[2], [22] 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				[2], [22] 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				[2], [22] с.52-55, 103-105	РКР
Тема 10.5	<i>Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.</i> Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.	2					[2], [22] с. 38-40	УО
Тема 10.5	<i>Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.</i> Применение интегралов по фигуре для вычисления объемов и площадей, для решения задач механики и физики.		2				[2], [22] с. 82--89	
	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				[2], [24] 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				[2], [24] с. 196-202, 240-245	
Тема 11.3	<i>Знакопеременные ряды</i> Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости рядов.	2					[2], [24] с. 203-206	УО
Тема 11.3	<i>Знакопеременные ряды</i> Знакопеременные и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.		2				[2], [24] с.246-250	РКР
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					[2], [24] с.207 - 214	УО
Тема 11.4	<i>Функциональные и степенные ряды</i> Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложение рядов к приближенным вычислениям.		2				[2], [24] с. 230-259	

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				[2], [24] с.215-216, 258-260	РКР
Тема 11.5	Разложение по степеням x функции e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^m$. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	2	2				[2], [24] с. 216-219, 258-260	

Принятые сокращения:

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

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.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

(заочная форма получения образования на основе среднего
специального образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов управляемой самостоятельной работы студента		Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	лекции	практические занятия/ семинарские занятия/ лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
III семестр		6	10			2			
	Раздел 1. Введение в математический анализ		1			1			
Тема 1.1	<i>Предел функции.</i> Основные элементарные функции и их графики. Полярная система координат. График функции в полярных координатах. Функции, заданные параметрически, их графики. Предел последовательности и его вычисление. Предел функции.		1			1		[1], [18] с.105-114, 113-153	
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2						
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. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.	1	1					[1], [18] с. 184-197, 238-251	
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. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопитала.	1	1					[1], [18] с. 197-202, 251-259	СКТ
	Раздел 3. Элементы линейной алгебры	1	2						

Тема 3.1	<i>Матрицы, определители.</i> Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера.	1	2					[1], [18] с. 27-34, 61-65	УО
	Раздел 4. Векторная алгебра		2			1			
Тема 4.1	<i>Системы координат.</i> Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение векторов по базису в R_2 и R_3 . Линейные операции над векторами в координатной форме. Ортонормальный базис. Проекция вектора на ось и ее связь с координатами. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты.					1		[1], [19] с. 16-28, 54-62	УО
Тема 4.2	<i>Скалярное произведение, векторное произведение.</i> Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов.		2					[1], [19] с. 29-37, 68-82	СКТ
	Раздел 5. Аналитическая геометрия	1	1						
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». Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.	1						[1], [19] с. 108- 116, 151-159	СКТ
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. Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам.		1					[1], [19] с.165- 171	
	Раздел 6. Неопределенный интеграл	2	2						
Тема 6.1	<i>Неопределенный интеграл.</i> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной.	1	1					[1], [20] с.12-18, 71-72	СКТ

Тема 6.2	<i>Методы интегрирования.</i> Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.	1	1					[1], [20] с. 73-90	СКТ
IV семестр		4	8			4			
	Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП)		1			1			
Тема 7.1	<i>Функция двух переменных.</i> Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Линии уровня. Примеры графиков простейших функций двух переменных. Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл Производные высших порядков.		1			1		[2], [21] с. 173-190, 205-209	СКТ
	Раздел 8. Определенный интеграл	2	2						
Тема 8.2	<i>Формула Ньютона-Лейбница.</i> Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.	1	1					[2], [21] с. 13-23, 76-99	СКТ
Тема 8.4	<i>Приложения интегралов.</i> Приложение определенного интеграла к задачам физики.	1	1					[2], [21] с. 28-35	СКТ
	Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	2						
Тема 9.1	<i>Дифференциальные уравнения.</i> Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	1						[2], [24] с. 14-24, 73-76	СКТ
Тема 9.2	<i>ДУ 1-го порядка.</i> Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений.		1					[2], [24] с. 24-42, 77-88	СКТ
Тема 9.3	<i>Модели прикладных задач.</i> Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Модели прикладных задач.	1						[2], [24] с.42-46, 113-117	СКТ
Тема 9.4	<i>ДУ высших порядков.</i> Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.		1					[2], [24] с.47-64, 118-133	СКТ
	Раздел 10. Кратные интегралы		1			1			

Тема 10.2	Вычисление двойных интегралов. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.		1			1		[2], [22] с. 26-31, 31-37	
	Раздел 11. Ряды		2			2			
Тема 11.1	<i>Числовые ряды.</i> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.		1			1		[2], [24] с. 191- 195, 236-242	СКТ
Тема 11.3	<i>Знакопеременные ряды.</i> Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.		1			1		[2], [24] с.203- 206, 246-250	СКТ

СКТ – самостоятельное конспектирование теоретического материала.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Гусак, А.А. Высшая математика : учебник для студентов вузов : в 2 томах. Том 1 / А. А. Гусак. - 2-е издание, исправленное ; 6-е издание ; 7-е издание; 3-е издание, стереотипное. - Минск : ТетраСистемс, 2009. - 543 с.
2. Гусак, А.А. Высшая математика : учебник для студентов вузов : в 2 томах. Том 2 / А. А. Гусак. - 3-е издание, стереотипное ; 5-е издание ; 6-е издание ; 7-е издание. - Минск : ТетраСистемс, 2009. - 445 с.
3. Ильин, В.А. Высшая математика : учебник / В. А. Ильин, А. В. Куркина ; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект; Изд-во Московского ун-та, 2008. - 592 с.
4. Математика для инженеров : примеры и задачи : учебное пособие : в 4 частях / Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 -. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.
Часть 1. - 2019. - 411 с. - Библиогр. : с. 406-407. –
5. Математика для инженеров : примеры и задачи : учебное пособие : в 4 частях / Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 -. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям. Часть 2. - 2019. - 386 с. - Библиогр. : с. 380-382.
6. Математика для инженеров : примеры и задачи : учебное пособие : в 4 частях / Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 -. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного

С.А. Ровба

- пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям. Часть 3. - 2019. - 371 с. - Библиогр. : с. 366-368.
7. Математика для инженеров : примеры и задачи : учебное пособие : в 4 частях / Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 -. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям. Часть 4. - 2020. - 357 с. - Библиогр. : с. 350-352.
 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. – Минск : Выш. Шк, 2013. – 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. – Минск : Выш. Шк., 2013. – 367 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

11. 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.
12. 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.
13. 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.

14. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : Для физ.-мат. спец. вузов. – 10-е изд., испр. – М. : Наука, 1990. – 624с.
15. Сборник задач по математике для вузов: специальные разделы математического анализа / под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. – М.: Наука, 1982. – 368 с.
16. Сухая Т.А., Бубнов В.Ф. Задачи по высшей математике: учеб. пособие. В 2 ч.– Мн.: Выш. Шк., Ч. 1. – 1993. – 416 с.
17. Сухая Т.А., Бубнов В.Ф. Задачи по высшей математике: учеб. пособие. В 2 ч.– Мн.: Выш. Шк., Ч. 2. – 1993. – 301 с.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. Дифференциальные уравнения. Ряды: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. Спец. / Ф.Ф. Яско. – Новополоцк: ПГУ, 2008. – 324 с.
25. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. комплекс/И.Б. Сороговец.- Новополоцк: ПГУ, 2009.-219с.
26. 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.

27. 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.

МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ И СРЕДСТВА

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

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

Методы обучения:

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

**Перечень вопросов для проведения зачета
(1 курс, 1 семестр, дневная форма получения образования)**

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

**Перечень вопросов для проведения экзамена
(1 курс, 2 семестр, дневная форма получения образования)**

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 для проведения экзамена
(2 курс, 3 семестр, дневная форма получения образования)**

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

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
2. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
3. Обратная матрица. Определение. Формула для вычисления.
4. Системы линейных уравнений. Теорема о совместности системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
5. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
6. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса.
7. Векторы в пространстве. Основные определения. Линейные операции над векторами и их свойства.
8. 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 производная. 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.
32. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
33. Основные свойства неопределенного интеграла.
34. Таблица интегралов.
35. Основные методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям.
36. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций.

**Перечень вопросов для проведения экзамена
(2 курс, 4 семестр, заочная сокращенная форма получения образования)**

1. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.
2. Определённый интеграл и его свойства. Геометрический и физический смысл.
3. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям.
4. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объёмов тел вращения, площадей поверхностей вращения, вычисление работы.
5. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости несобственных интегралов I и II рода.
6. Функции многих переменных: определение функции. Частные производные.
7. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков.
8. Двойной интеграл, его свойства, геометрическое и физическое истолкование.
9. Вычисление двойного интеграла.
10. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
11. Тройной интеграл, его свойства, геометрическое и физическое истолкование.
12. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая система координат.
13. Дифференциальные уравнения: решение, задача Коши, общее решение, частное решение.

14. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешённые относительно производной. Теорема существования и единственности.
15. Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными.
16. Однородные уравнения.
17. Линейные уравнения.
18. Уравнения в полных дифференциалах.
19. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
20. Линейные однородные уравнения высших порядков: структура общего решения.
21. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения.
22. Линейное однородное уравнение с постоянными коэффициентами.
23. Линейное неоднородное уравнение с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
24. Метод вариации произвольных постоянных.
25. Системы линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
26. Основные определения ряда. Необходимое условие сходимости.
27. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (Признаки сравнения и Даламбера).
28. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (Признак Коши и интегральный признак).
29. Абсолютная и условная сходимость.
30. Признак Лейбница.

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 том числе в виде выполнения внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя;

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

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.

**Содержание самостоятельной работы студентов дневной формы
получения образования (254 часа)**

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	Количество часов		
			I сем	II сем	III сем
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	Раздел 1. 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		
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Выполнить внеаудиторную контрольную работу.</i>	1,8,11,12,14,16	10		
	Раздел 3. Элементы линейной алгебры. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</i>	1,8,11,12,14,16	10		
	Раздел 4. Векторная алгебра. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Работа в командах над заданиями УМК.</i>	2,8,11,12,14,16	10		
	Раздел 5. Аналитическая геометрия. <i>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.</i>	2,8,11,12,14,16		10	
	Раздел 6. Неопределенный интеграл. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.</i>	3,9,11,12,14,16		10	
	Раздел 7. Функции нескольких переменных. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на</i>	3,9,11,12,14,16		10	

	<p>самостоятельную работу.</p> <p>– Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.</p> <p>Выполнить задания теста.</p>				
	<p>Раздел 8. Определенный интеграл. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>– Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.</p> <p>Выполнить внеаудиторную контрольную работу.</p>	4,9,11,13,14,17		10	
	<p>Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>– Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.</p> <p>– Выполнить внеаудиторную контрольную работу.</p>	7,9,11,13,14,17			3
	<p>Раздел 10. Кратные интегралы. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>– Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.</p> <p>– Выполнить задания теста.</p>	5,10,11,13,14,17			3
	<p>Раздел 11. Ряды. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>– Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>– Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.</p>	7,10,11,13,14,17			4
	<p>Рейтинговая контрольная работа №1.</p> <p>Раздел 1. Введение в математический анализ.</p> <p>- Обзор лекционных и практических занятий.</p> <p>- Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме.</p> <p>– - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	6		
	<p>Рейтинговая контрольная работа №2</p> <p>Раздел 3. Элементы линейной алгебры</p> <p>- Обзор лекционных и практических занятий.</p> <p>- Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме.</p> <p>- Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	6		

<i>Подготовка к контрольным точкам</i>	Рейтинговая контрольная работа №3. Раздел 4. Векторная алгебра. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий	6		
<i>Подготовка к контрольным точкам</i>	Рейтинговая контрольная работа №4. Раздел 5. Аналитическая геометрия. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий		10	
	Рейтинговая контрольная работа №5. Раздел 6. Неопределенный интеграл. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий		10	
	Рейтинговая контрольная работа №6. Раздел 7.ФНП. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий		10	
	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.	Конспект лекционных и практических занятий			4
	Рейтинговая контрольная работа №8 Раздел 10. Кратные интегралы. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий			5
	Рейтинговая контрольная работа №9 Раздел 11. Ряды. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий			5

	Подготовка и выполнение ВКР ВКР №1. Дифференцирование функций. ВКР №2. Приложения определенного интеграла. ВКР №3. Приложения дифференциальных уравнений.		10	12	8
	- Подготовка к ЭКЗАМЕНУ	Конспект лекционных и практических занятий [1-10]		36	36
Всего часов 254			68	118	68

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.

**Содержание самостоятельной работы студентов заочной формы
получения образования (на основе среднего специального образования)
(182 часа)**

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	Количество часов	
			III сем	IV сем
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	13	
	<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 задания по теме в Google Classroom и Moodle.</p>	1,8,11,12,14,16	13	
	<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	14	
	<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		14
	<p>Раздел 6. Неопределенный интеграл. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на</p>	3,9,11,12,14,16		14

	самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.			
	Раздел 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.	3,9,11,12,14,16		8
	Раздел 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 задания по теме в Google Classroom и Moodle.	4,9,11,13,14,17		8
	Раздел 9. 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 задания по теме в Google Classroom и Moodle.	7,9,11,13,14,17		8
	Раздел 10. 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.	5,10,11,13,14,17		8
	Раздел 11. Ряды. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного	7,10,11,13,14,17		8

	<i>раздела.</i>			
	Подготовка к ЭКЗАМЕНУ	Конспект лекционных и практических занятий [1-10]	36	36
Всего часов	182		90	92

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Средства диагностики результатов учебной деятельности:

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- индивидуальное домашнее задание
- рейтинговая контрольная работа
- устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;
- домашняя самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя (ВКР);
- экзамен;
- зачет.

Форма текущей аттестации – 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	Таблицы 2-4	0,5	*

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

Итоговая отметка по дисциплине определяется по формуле:

$$И_{\ominus} = 0,5П + 0,5Э.$$

Форма текущей аттестации – зачет.

Отметка промежуточного контроля (П) 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 10 баллов, отметка «не зачтено» выставляется студентам, получившим от 1 до 3 баллов.

II 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. Функции нескольких переменных.
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

III семестр. Форма текущей аттестации – экзамен.

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

$$P = (P_1 + P_2 + P_3) / 3.$$

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

<i>Промежуточные контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (P₁)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (P₂)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 3 (P₃)</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 (P ₁ , P ₂ , P ₃)	Каждый пункт оценивается в 2 балла	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
2	ВКР №2	Приложения определенного интеграла
3	ВКР №3	Приложения дифференциальных уравнений

Перечень вопросов для проведения зачета (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 производная. 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 для проведения экзамена (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.

Земля

Перечень вопросов для проведения экзамена (2 курс, 3 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 производная. Производная показательно-степенной функции.
21. Дифференциал и его геометрический смысл. Свойства дифференциала.
22. Исследование функций и построение ее графика.
23. Правило Лопиталья.
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.
32. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
33. Основные свойства неопределенного интеграла.
34. Таблица интегралов.
35. Основные методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям.
36. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций.

Перечень вопросов для проведения экзамена (2 курс, 4 семестр)

1. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.
2. Определённый интеграл и его свойства. Геометрический и физический смысл.
3. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям.
4. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объёмов тел вращения, площадей поверхностей вращения, вычисление работы.
5. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости несобственных интегралов I и II рода.
6. Функции многих переменных: определение функции. Частные производные.
7. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков.
8. Двойной интеграл, его свойства, геометрическое и физическое истолкование.
9. Вычисление двойного интеграла.
10. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
11. Тройной интеграл, его свойства, геометрическое и физическое истолкование.
12. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрическая и сферическая система координат.
13. Дифференциальные уравнения: решение, задача Коши, общее решение, частное решение.
14. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешённые относительно производной. Теорема существования и единственности.
15. Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными.

16. Однородные уравнения.
17. Линейные уравнения.
18. Уравнения в полных дифференциалах.
19. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
20. Линейные однородные уравнения высших порядков: структура общего решения.
21. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения.
22. Линейное однородное уравнение с постоянными коэффициентами.
23. Линейное неоднородное уравнение с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
24. Метод вариации произвольных постоянных.
25. Системы линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
26. Основные определения ряда. Необходимое условие сходимости.
27. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (Признаки сравнения и Даламбера).
28. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (Признак Коши и интегральный признак).
29. Абсолютная и условная сходимость.
30. Признак Лейбница.

**Содержание самостоятельной работы студентов дневной формы
получения образования (194 часа)**

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	Количество часов		
			I сем	II сем	III сем
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	Раздел 1. 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	7		
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Выполнить внеаудиторную контрольную работу.</i>	1,8,11,12,14,16	7		
	Раздел 3. Элементы линейной алгебры. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</i>	1,8,11,12,14,16	8		
	Раздел 4. Векторная алгебра. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Работа в командах над заданиями УМК.</i>	2,8,11,12,14,16	8		
	Раздел 5. Аналитическая геометрия. <i>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.</i>	2,8,11,12,14,16		10	
	Раздел 6. Неопределенный интеграл. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.</i>	3,9,11,12,14,16		10	
	Раздел 7. Функции нескольких переменных. <i>Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на</i>	3,9,11,12,14,16		10	

	самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела. Выполнить задания теста.				
	Раздел 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.	4,9,11,13,14,17		10	
	Раздел 9. 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.	7,9,11,13,14,17			4
	Раздел 10. 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.	5,10,11,13,14,17			4
	Раздел 11. Ряды. Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий. – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу. – Научиться использовать системы компьютерной алгебры для указанного раздела.	7,10,11,13,14,17			4
	Рейтинговая контрольная работа №1. Раздел 1. 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	4		
	Рейтинговая контрольная работа №2 Раздел 3. Элементы линейной алгебры - 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	Рейтинговая контрольная работа №3. Раздел 4. Векторная алгебра. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий	4		
	Рейтинговая контрольная работа №4. Раздел 5. Аналитическая геометрия. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий		10	
Подготовка к контрольным точкам	Рейтинговая контрольная работа №5. Раздел 6. Неопределенный интеграл. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий		10	
	Рейтинговая контрольная работа №6. Раздел 7. ФНП. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий		10	
	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.	Конспект лекционных и практических занятий			4
	Рейтинговая контрольная работа №8 Раздел 10. Кратные интегралы. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий			5
	Рейтинговая контрольная работа №9 Раздел 11. Ряды. - Обзор лекционных и практических занятий. - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме. - Задачи для самоконтроля.	Конспект лекционных и практических занятий			5
	Подготовка и выполнение ВКР ВКР №1. Дифференцирование функций. ВКР №2. Приложения определенного интеграла. ВКР №3. Приложения дифференциальных уравнений.		10	8	8

	- Подготовка к ЭКЗАМЕНУ	Конспект лекционных и практических занятий [1-10]		36	18
Всего часов 194			40	114	40