

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой»

Ю.Я. Романовский
« 30 » 10.06.2023 г.

Регистрационный № УД – 951 23 /уч.

МОДУЛЬ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ»

МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности

7-07-0732-01 «Строительство зданий и сооружений»

с профилизациями «Инвестиционно-строительный инжиниринг»,
«Проектирование и информационное моделирование строительных
конструкций, зданий и сооружений»

2023 г.

Учебная программа составлена на основе учебных планов по специальности 7-07-0732-01 «Строительство зданий и сооружений» с профилизацией «Инвестиционно-строительный инжиниринг». Регистрационный №34-23/уч. ИСФ от 04.04.2023 для дневной формы получения образования. Регистрационный №13-23/уч.з. ИСФ от 04.04.2023 для заочной формы получения образования на основе среднего специального образования. Регистрационный № 16-23/уч.з. ИСФ от 04.04.2023 для заочной формы получения образования; по специальности 7-07-0732-01 «Строительство зданий и сооружений» с профилизацией «Проектирование и информационное моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений». Регистрационный № 30-23/уч. ИСФ от 04.04.2023 г. для дневной формы получения образования. Регистрационный № 09-23/уч.з. ИСФ от 04.04.2023 г. для заочной формы получения образования на основе среднего специального образования. Регистрационный №15-23/уч.з. ИСФ от 04.04.2023 для заочной формы получения образования.

СОСТАВИТЕЛИ:

Геннадий Михайлович Посниченко, старший преподаватель кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»
Мария Владимировна Киселёва, старший преподаватель кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Сергей Ананьевич Вабищевич, доцент кафедры физики учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», канд. физ.-мат. наук, доцент
Михаил Николаевич Подоксёнов, доцент кафедры математики учреждения образования «Витебский государственный университет имени Машерова», канд. физ.-мат. наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»
(протокол № 6 от « 30 » 05 2023 г.);

Методической комиссией инженерно-строительного факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»
(протокол № 10 от « 22 » 06 2023 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»
(протокол № 6 от « 30 » 06 2023 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, социально-личностных, профессиональных компетенций.

Задачами изучения математики являются:

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

В результате изучения учебной дисциплины «Математика» студент должен **знать**:

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

уметь:

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

владеть:

- основными приемами обработки экспериментальных данных;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.

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

БПК-1. Применять знания естественнонаучных учебных дисциплин для решения прикладных инженерно-строительных задач.

Учебная программа определяет основное содержание разделов и тем математики, которые подлежат изучению. Последовательность их изложения

и распределения по семестрам разрабатывается на кафедре математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», исходя из задач своевременного математического обеспечения общенаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, сохранения логической стройности и завершенности самих математических разделов.

Общепризнанно, что основная часть профессиональной подготовки будущих инженеров-строителей 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.

Исходя из вышесказанного, математику следует рассматривать как важнейшую составляющую качественной подготовки специалистов технического профиля. Совершенствование математического образования на первое место выдвигает вопрос формирования фундаментального образования студента. Однако, знание только фактов не способствует формированию целостной картины изучаемого объекта, не позволяет познающему субъекту углубляться до раскрытия закономерностей единства сущности и явления, анализа и обобщения фактов. Поэтому в процессе изучения математики будущему инженеру-строителю целесообразно усвоить, в первую очередь, общий строй математической науки, аналитико-синтетические способы мышления, математические приемы, математические средства, методы исследования объектов. История развития научной мысли человечества, и инженерной в частности, позволяет утверждать, что именно математическое знание, характеризующееся системностью и общностью методологического уровня, не только является языком других наук, но и обладает силой предвидения, позволяет проводить качественный анализ изучаемых процессов и явлений и т.п. Следовательно, в процессе получения математического образования студенты технических специальностей должны уяснить, что математика дает удобные и плодотворные способы описания (модели) самых разнообразных явлений реального мира и является в указанном смысле эффективным инструментом его познания. Изучение учебной дисциплины «Математика» необходимо для усвоения следующих учебных дисциплин: «Информатика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика».

Форма получения образования – дневная, заочная, заочная на основе среднего специального образования.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины отводится:

Форма получения образования	Семестр	Общее количество учебных часов / К изучению	Аудиторных часов	из них		Самостоятельная работа студента	Форма промежуточной аттестации	Зачетные единицы
				Лекции	Практические занятия			
Дневная	1	108	68	34	34	40	экзамен	3
	2	108	68	34	34	40	экзамен	3
	3	108	68	34	34	40	зачет	3
		324	204	102	102	120		6
Заочная на основе ССО	1	180 / 108	14	8	6	94	экзамен	5 / 3
	2	144 / 72	12	6	6	60	экзамен	4 / 2
		324 / 180	26	14	12	154		9 / 5
Заочная	1	108	16	8	8	92	экзамен	3
	2	108	16	8	8	92	экзамен	3
	3	108	16	8	8	92	зачет	3
		324	48	24	24	276		6

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение в математический анализ.

Тема 1.1 Предел функции.

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

Тема 1.2 Замечательные пределы.

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

Тема 1.3 Непрерывность функции.

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.

Тема 2.1 Производная функции.

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

Тема 2.2 Производные высших порядков.

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

Тема 2.3 Исследование функции.

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

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.

Тема 6.1 Неопределенный интеграл.

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

Тема 6.2 Методы интегрирования.

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

Тема 6.3 Основные методы интегрирования.

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

Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП).

Тема 7.1 Функция двух переменных.

Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Линии уровня. Примеры графиков простейших функций двух переменных. Предел и непрерывность ФНП в точке. Непрерывность сложной функции нескольких переменных.

Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл
Производные высших порядков.

Тема 7.2 Экстремум ФНП.

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

Раздел 8. Определенный интеграл.

Тема 8.1 Определенный интеграл.

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

Тема 8.2 Формула Ньютона-Лейбница.

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

Тема 8.3 Несобственные интегралы.

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.

Тема 8.4 Приложения интегралов.

Приложение определенного интеграла к задачам физики и химии.

Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Тема 9.1 Дифференциальные уравнения (ДУ).

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

Тема 9.2 ДУ 1-го порядка.

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

Тема 9.3 Модели прикладных задач.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Модели прикладных задач.

Тема 9.4 ДУ высших порядков.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Раздел 10. Кратные интегралы.

Тема 10.1 Двойной интеграл.

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

Тема 10.2 Вычисление двойных интегралов.

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

Тема 10.3 Криволинейные интегралы 1-го рода.

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

Тема 10.4 Криволинейные интегралы 2-го рода.

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

Тема 10.5 Приложения интегралов.

Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.

Раздел 11. Ряды.

Тема 11.1 Числовые ряды.

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

Тема 11.2 Ряды с положительными членами.

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

Тема 11.3 Знакопеременные ряды.

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

Тема 11.4 Функциональные и степенные ряды.

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

Тема 11.5 Ряд Тейлора.

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

Учебно-методическая карта учебной дисциплины «МАТЕМАТИКА»
Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	управляемой самостоятельной работы студента		
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
	Раздел 1. Введение в математический анализ	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]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]с. 115-126, 153-159	ПДЗ, ЛПР
Тема 1.3	<i>Непрерывность функции. Точки разрыва и классификация.</i> Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений.	2			[1]с. 130-134	
	<i>Сравнение бесконечно малых функций</i> Сравнение функций (O -символика). Порядок бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентность функций, их использование при вычислении пределов.	2	2		[1]с. 113-117, 159-161	УО
	Точки разрыва и их классификация Непрерывность функции. Классификация разрывов функций.		2		[1]с. 130-133, 161-169	РКР №1*
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	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.	2			[1]с. 184-197	УО

	Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.					
	<i>Производная функции</i> Производные элементарных функций Таблица производных. Производные суммы, произведения и частного. Производная сложной и обратной функции. Логарифмическая производная (<i>выдается внеаудиторная контрольная работа</i>).		2		[1]с. 238-251	УО, ВКР
Тема 2.2	<i>Производные высших порядков</i> Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Дифференциал, его геометрический и механический смыслы. Инвариантность формы 1-го дифференциала.	2	2		[1]с.197-202, 251-259	УО, ВКР
	Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций высших порядков. Производные высших порядков.	2	2		[1]с.200-203, 253-260	ВКР
	<i>Правило Лопиталя</i> Раскрытие неопределенностей вида: $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0 \cdot \infty, 0^0, \infty^0, 1^\infty$.	2	2		[1]с. 209-211, 280-284	УО, ВКР
Тема 2.3	<i>Исследование функции</i> Возрастание, убывание, экстремум функций. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.	2	2		[1]с. 211-214, 292-302	ВКР
	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика.	2	2		[1]с. 214-219, 304-310	ВКР
	Общая схема исследования функции построение ее графика.	2	2		[3], [4]с.12-19	
	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]с. 27-34	
	<i>Определители</i> Определители n -го порядка и их свойства. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эффективные методы вычисления определителей. Операции над матрицами.		2		[1]с. 61-65	УО
	<i>Матрицы</i>	2			[1]с. 34-44	УО

	Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.					
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.		2		[1]с. 65-70	ПДЗ,
	Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.	2	2		[1]с. 44-52,72	РКР №2*
	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.	2			[2]с. 54-62	УО
	<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.		2		[2]	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		[2]с. 29-37, 68-82	МСП
	Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности трех векторов.	2	2		[2]с. 39-41, 81-86	РКР №3*
	Итого:	34	34			
2 семестр						
	Раздел 5. Аналитическая геометрия	8	8			
Тема 5.1	<i>Аналитическая геометрия на плоскости</i> Понятие об уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках».	2			[2]с. 108-116	УО

	<i>Аналитическая геометрия на плоскости</i> Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках». Расстояние от точки до прямой. Решение задач на взаимное расположение прямой на плоскости.		2		[2]с. 151-159	
	Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.	2	2		[2]с. 116-122, 160-161	
Тема 5.2	<i>Аналитическая геометрия в пространстве</i> Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями.	2	2		[2]с.124-129, 162-164	УО
	Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам. Поверхности второго порядка: эллипсоид, сфера, гиперболоид и др.	2	2		[2]с.130-140, 165-171	РКР №4*
	Раздел 6. Неопределенный интеграл	12	12			
Тема 6.1	<i>Неопределенный интеграл</i> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул.	2	2		[3]с.12-18, 71-72	
Тема 6.2	<i>Методы интегрирования</i> Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной.	2	2		[3]с.18-23, 73-90	
Тема 6.3	<i>Основные методы интегрирования</i> Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей.	2	2		[3]с. 25-27, 94-106	УО
	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.	2	2		[3]с. 31-33, 111-117	
	<i>Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.</i> Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	2		[3]с.33-36, 123-132	УО
	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Тригонометрические подстановки.	2	2		[3]с. 37-43, 132-145	РКР №5*
	Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП)	6	6			
Тема 7.1	<i>Функция двух переменных</i> Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Линии уровня. Примеры графиков простейших функций двух переменных.	2	2		[4]с. 173-175, 205-209	УО

	Предел и непрерывность ФНП в точке. Непрерывность сложной функции нескольких переменных. Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл Производные высших порядков.	2	2		[4]с.175-190, 210-218	
Тема 7.2	<i>Экстремум ФНП</i> Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Экстремум ФНП. Условный экстремум.	2	2		[4]с.197-202, 221-225	РКР №6*
	Раздел 8. Определенный интеграл	8	8			
Тема 8.1	<i>Определенный интеграл</i> Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.	2			[4]с.13-23	ВКР
Тема 8.2	<i>Формула Ньютона-Лейбница</i> Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.	2			[4]с. 23-28	ВКР
	<i>Определенный интеграл</i> Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле(выдается внеаудиторная контрольная работа).		2		[4]с. 76-99	УО, ВКР
Тема 8.3	<i>Несобственные интегралы</i> Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости. <i>Геометрические приложения определенного интеграла</i> Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых.	2			[4]с.28-35	УО, ВКР
	<i>Несобственные интегралы</i> Несобственные интегралы. Сходимость, вычисление.		2		[4]с.103-113	ВКР
	<i>Геометрические приложения определенного интеграла</i> Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения.		2		[4] с. 120-138	ВКР
Тема 8.4	<i>Приложение интегралов</i> Приложение определенного интеграла к задачам физики.	2			[4]с. 34-36	УО, ВКР
	<i>Физические приложения определенного интеграла.</i> Физические приложения определенного интеграла.		2		[4]с.139-148	ВКР
	Итого:	34	34			
3 семестр						
	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			[7] с. 14-24	
	ДУ с разделяющимися переменными Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.		2		[7]с. 73-76	
Тема 9.2	ДУ первого порядка. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным.	2			[7]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			[7]с. 28-42	
	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Решение задач прикладного содержания		2		[7]с.77-88	РКР №7*
	Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений Решение задач прикладного содержания.		2		[7]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		[7]с.42-46, 113-117	УО ВКР
	ЛНДУ высших порядков Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2			[7]с. 47-64,	УО
	Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.		2		[7]с. 118-133	
	Системы дифференциальных уравнений Системы дифференциальных уравнений.	2	2		[7]с. 64-69, 134-138	ВКР
	Раздел 10.Кратные интегралы	10	10			
Тема 10.1	Двойной интеграл	2			[5] с. 26-31	

	Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной и повторный интегралы. Тройной интеграл.					
Тема 10.2	<i>Вычисление двойного интеграла</i> Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в полярных координатах.	2			[5]с. 31-37	УО
	<i>Вычисление двойного интеграла</i> Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах.		2		[5]с. 65-69, 73-78	ПДЗ
	<i>Вычисление двойного интеграла</i> Замена переменных в двойном интеграле, вычисления в полярной системе координат.		2		[5]с.70-73	ИДЗ
Тема 10.3	<i>Криволинейные интегралы первого рода</i> Определение криволинейных интегралов 1-го типа, их основные свойства и вычисление.	2	2		[5]с.50-52, 100-102	УО
Тема 10.4	<i>Криволинейные интегралы второго рода</i> Определение криволинейных интегралов 2-го типа, их основные свойства и вычисление.	2	2		[5]с.52-55, 103-105	РКР №8*
Тема 10.5	<i>Приложения интегралов.</i> Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.	2			[5]с. 38-40	УО
	<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		[5]с. 82-89	ПДЗ
	Раздел 11.Ряды	12	12			
Тема 11.1	<i>Числовые ряды</i> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними.	2	2		[7]с. 191-195, 236-242	
Тема 11.2	<i>Ряды с положительными членами.</i> Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.	2	2		[7]с. 196-202, 240-245	
Тема 11.3	<i>Знакопеременные ряды</i> Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	2			[7]с. 203-206	УО ВКР
	<i>Знакопеременные ряды</i> Знакопеременные и знакпеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.		2		[7]с.246-250	РКР №9*

Тема 11.4	<i>Функциональные и степенные ряды</i> Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теоремы Абеля. Интервал и радиус сходимости для рядов с действительными членами. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.	2			[7]с.207 - 214	УО
	<i>Функциональные и степенные ряды</i> Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложение рядов к приближенным вычислениям.		2		[7]с. 230-259	ПДЗ
Тема 11.5	<i>Ряд Тейлора</i> Ряд Тейлора. Достаточные условия разложимости функции. Разложение по степеням x функции $e^x, \sin x, \cos x, (1+x)^m$. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	2	2		[7]с.215-216, 258-260	
	Разложение по степеням x функции $e^x, \sin x, \cos x, (1+x)^m$. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	2	2		[7]с. 216-219, 258-260	
	Итого:	34	34			

* мероприятия текущего контроля

Принятые сокращения:

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

ЛПР – лекционная проверочная работа

МСР – мини-самостоятельная работа

ПДЗ – проверка домашнего задания

СКТ – самостоятельное конспектирование теоретического материала

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

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

РКР- рейтинговая контрольная работа.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»
Заочная форма получения высшего образования на основе среднего специального образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов управляемой самостоятельной работы студента ***		Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	лекции	практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
	Раздел 1. Введение в математический анализ	2	2				
Тема 1.1	<i>Предел функции.</i> Основные элементарные функции и их графики. Полярная система координат. График функции в полярных координатах. Предел функции.	2	2			[1]с.105-114, 113-153	
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2				
Темы 2.1, 2.2	<i>Производная функции. Производные высших порядков.</i> Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Дифференциал, его геометрический и механический смыслы. Инвариантность формы 1-го дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.	2	2			[1]с. 184-197, 238-251	СКТ
	Раздел 3. Элементы линейной алгебры			2	2		
Тема 3.1	<i>Матрицы, определители.</i> Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера.			2	2	[1]с. 27-34, 61-65	УО
	Раздел 4. Векторная алгебра	2	2				
Темы 4.1, 4.2	<i>Системы координат. Скалярное произведение, векторное произведение.</i>	2				[2]с. 16-28, 54-62	УО СКТ

	Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие коллинеарности векторов.						
	Итого:	6	4	2	2		
2 семестр							
	Раздел 5. Аналитическая геометрия	2	2				
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, по двум точкам, в «отрезках». Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.	2				[2]с. 108-116, 151-159	УО
	Раздел 6. Неопределенный интеграл			2	2		
Темы 6.1, 6.2	<i>Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.</i> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.			2	2	[3]с.12-18, 71-72,73-90	УО СКТ
	Раздел 8. Определенный интеграл	2	2				
Тема 8.2, 8.4	<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			[4]с. 13-23, 76-99	УО, СКТ
Тема 8.4	<i>Приложения интегралов.</i> Приложение определенного интеграла к задачам физики.		2			[4] с. 28-35	УО
	Итого:	4	4	2	2		

Примечание. ***-управляемая самостоятельная работа организована на платформе GoogleClassroom, с использованием размещенных на ней учебных и вспомогательных материалов, материалов, размещенных в репозитории электронной библиотеки университета.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины «МАТЕМАТИКА»
Заочная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов управляемой самостоятельной работы студента ***		Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	лекции	практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
	Раздел 1. Введение в математический анализ	2	2				
Тема 1.1	<i>Предел функции.</i> Основные элементарные функции и их графики. Полярная система координат. График функции в полярных координатах. Предел функции.	2	2			[1]с.105-114, 113-153	
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2				
Темы 2.1, 2.2	<i>Производная функции. Производные высших порядков.</i> Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной . Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Дифференциал, его геометрический и механический смыслы. Инвариантность формы 1-го дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.	2	2			[1]с. 184-197, 238-251 . 197-202, 251-259	СКТ
	Раздел 3. Элементы линейной алгебры			2	2		
Тема 3.1	<i>Матрицы, определители.</i> Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера.			2	2	[1]с. 27-34, 61-65	УО
	Раздел 4. Векторная алгебра	2	2				

Темы 4.1 4.2	<i>Системы координат. Скалярное произведение, векторное произведение.</i> Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. 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. Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие коллинеарности векторов.	2	2			[2]с. 16-28, 54-62 29-37, 68-82	УО СКТ
	Итого:	6	6	2	2		
2 семестр							
	Раздел 5. Аналитическая геометрия	2					
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, по двум точкам, в «отрезках». Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.	2				[2]с. 108-116, 151-159	УО
	Раздел 6. Неопределенный интеграл			2	2		
Темы 6.1 6.2	<i>Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.</i> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.			2	2	[3]с.12-18, 71-72 73-90	УО СКТ
	Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП)	2	2				
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.	2	2			[4]с. 173-190, 205-209	УО
	Раздел 8. Определенный интеграл	2	2				

Темы 8.2 8.4	Формула Ньютона-Лейбница. Приложения интегралов. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Приложение определенного интеграла к задачам физики.	2	2			[4]с. 13-23, 28-35 76-99	УО, СКТ
	Итого:	6	6	2	2		
3 семестр							
	Раздел 9.Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	4				
Тема 9.1 9.2	Дифференциальные уравнения. ДУ 1-го порядка. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	2	2			[7]с. 14-24, 24-42, 73-76 77-88	УО
Темы 9.3 9.4	Модели прикладных задач. ДУ высших порядков. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Модели прикладных задач. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений.	2	2			[7]с.42-46, 47-64 113-117 118-133	УО
	Раздел 10.Кратные интегралы			2	2		
Тема 10.2	Вычисление двойных интегралов. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.			2	2	[5]с. 26-31, 31-37	
	Раздел 11. Ряды	2	2				
Тема 11.1	Числовые ряды. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.	2	2			[7]с. 191-195, 236-242	УО
	Итого:	6	6	2	2		

Примечание. ***-управляемая самостоятельная работа организована на платформе GoogleClassroom, с использованием размещенных на ней учебных и вспомогательных материалов, материалов, размещенных в репозитории электронной библиотеки университета.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Коваленко, Н.С. Практикум по высшей математике для студентов химических специальностей: учебно-методическое пособие / Н. С. Коваленко, М. Н. Василевич, В. И. Яшкин ; Белорусский государственный университет. - Минск: БГУ, 2021. - 278 с.

2. Математика для инженеров : примеры и задачи : учебное пособие : в 4 частях: часть 1 / Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 – 411 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

3. Математика для инженеров : примеры и задачи : учебное пособие : в 4 частях: часть 2 / 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 – 386 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

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

5. Математика для инженеров : примеры и задачи : учебное пособие : в 4 частях: часть 4 / Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 – 357 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

6. Высшая математика: учебник / Е. А. Ровба [и др.]. - Минск : Вышэйшая школа, 2018. - 398 с.

Ал. Гурков С. В.

Дополнительная:

7. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве : учеб.-метод. комплекс для студентов техн. спец. / В. С. Вакульчик, Т. И. Завистовская, В. А. Жак, А. П. Мателенок ; под общ. ред. В. С. Вакульчик. – Новополоцк : ПГУ, 2009. – 220 с.
8. Неопределенный интеграл : учеб.-метод. комплекс для студентов техн. спец. / В. С. Вакульчик, Ф. Ф. Яско, В. А. Жак, Т. И. Завистовская, А. П. Мателенок ; под общ. ред. В. С. Вакульчик. – Новополоцк : ПГУ, 2010. – 168 с.
9. Мателенок, А. П. Высшая математика : практикум : в 4 ч. / А. П. Мателенок. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2020. – Ч. 1 : Элементы линейной алгебры. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. – 212 с.
10. Определенный интеграл. Функции нескольких переменных : учеб.-метод. комплекс для студентов техн. спец. / В. С. Вакульчик, Ф. Ф. Яско, В. А. Жак, Т. И. Завистовская, А. П. Мателенок ; под общ. ред. В. С. Вакульчик. – Новополоцк : ПГУ, 2011. – 244 с.
11. Специальные главы высшей математики : учеб.-метод. комплекс для студентов техн. спец. : в 2 ч. Ч. 1 / В. С. Вакульчик, Ф. Ф. Яско, В. А. Жак, Т. И. Завистовская, А. П. Мателенок ; под общ. ред. В. С. Вакульчик, Ф. Ф. Яско. – Новополоцк : ПГУ, 2013. – 136 с.
12. Специальные главы высшей математики : учеб.-метод. комплекс для студентов техн. спец. : в 2 ч. Ч. 2 / В. С. Вакульчик, Ф. Ф. Яско, В. А. Жак, И. Е. Андрушкевич, А. П. Мателенок ; под общ. ред. В. С. Вакульчик, Ф. Ф. Яско. – Новополоцк : ПГУ, 2017. – 168 с.
13. Высшая математика. Практикум : в двух частях : часть 2: учебное пособие / под редакцией С.А. Самалы; [авторы: О.М. Матейко, Н.А. Дегтяренко, В.И. Яшкин, Н.С. Коваленко и др.]. - Минск : РИВШ, 2022. - 359 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по естественным и экономическим специальностям.
14. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. - 18 издание. - Москва : Айрис-пресс, 2021. - 602 с.
15. Лурье, И. Г. Высшая математика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Г. Лурье, Т. П. Фунтикова. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2023. — 160 с. - Режим доступа: по подписке: URL: <https://znanium.com/catalog/product/1988445> (дата обращения: 04.01.2024).
16. Ячменев, Л. Т. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - Режим доступа: по подписке: URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056564> (дата обращения: 04.01.2024).

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

- MicrosoftOfficeExcelver. 2003 и выше;
- MATHCAD 2000 PROFESSIONALи выше;
- MAPLE 12 и выше;
- MATLAB 5 и выше.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Дневная, заочная форма получения высшего образования (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 функции.
21. Дифференциал и его геометрический смысл. Свойства дифференциала.
22. Исследование функций и построение ее графика.
23. Правило Лопиталя.

(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 ЗАЧЕТА

Дневная, заочная форма получения высшего образования

(2курс, 3семестр)

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

Заочная форма получения высшего образования на основе среднего специального образования

(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.

(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.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы: углубленное изучение отдельных тем учебной дисциплины, самостоятельная работа в виде выполнения внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя, подготовка к практическим занятиям.

Содержание самостоятельной работы студентов (дневная формы получения высшего образования)

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов		
		1 сем	2 сем	3 сем
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины Изучить информационную таблицу разделов, графические схемы разделов, глоссарий.	Раздел 1. Введение в математический анализ. Осн. литература [1] Доп. литература [8,11,12,14,16]	3		
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Осн. литература [1] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]	3		
	Раздел 3. Элементы линейной алгебры. Осн. литература [1] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]	3		
	Раздел 4. Векторная алгебра. Осн. литература [2] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]	3		
	Раздел 5. Аналитическая геометрия. Осн. литература [2] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]		3	
	Раздел 6. Неопределенный интеграл. Осн. литература [3] Доп. литература [9, 11, 12, 14, 16]		3	
	Раздел 7. Функции нескольких переменных. Осн. литература [3] Доп. литература [9, 11, 12, 14, 16]		3	
	Раздел 8. Определенный интеграл. Осн. литература [4] Доп. литература [9, 11, 13, 14,]		3	
	Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Доп. литература [7, 9, 11, 13, 14,]			5
	Раздел 10. Кратные интегралы. Осн. литература [5] Доп. литература [10, 11, 13, 14,]			5
	Раздел 11. Ряды. Доп. литература [7, 10, 11, 13, 14,]			5
	Рейтинговая контрольная работа №1. Раздел 1. Введение в математический анализ.	2		

Подготовка к рейтинговым контрольным работам	Рейтинговая контрольная работа №2 <i>Раздел 3. Элементы линейной алгебры</i>	2		
	Рейтинговая контрольная работа №3. <i>Раздел 4. Векторная алгебра.</i>	2		
	Рейтинговая контрольная работа №4. <i>Раздел 5. Аналитическая геометрия.</i>		2	
	Рейтинговая контрольная работа №5. <i>Раздел 6. Неопределенный интеграл.</i>		2	
	Рейтинговая контрольная работа №6. <i>Раздел 7. Функции нескольких переменных (ФНП).</i>		2	
	Рейтинговая контрольная работа №7. <i>Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</i>			3
	Рейтинговая контрольная работа №8 <i>Раздел 10. Кратные интегралы.</i>			3
	Рейтинговая контрольная работа №9 <i>Раздел 11. Ряды.</i>			3
Подготовка и выполнение внеаудиторной контрольной работы	ВКР №1. Дифференцирование функций.	2		
	ВКР №2. Приложения определенного интеграла.		2	
	ВКР №3. Приложения дифференциальных уравнений.			2
Подготовка к экзамену / зачету		20	20	14
Итого:		40	40	40

**Содержание самостоятельной работы студентов
(заочная форма получения высшего образования)**

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов		
		1 сем	2 сем	3 сем
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины Изучить информационную	<i>Раздел 1. Введение в математический анализ.</i> Осн. литература [1] Доп. литература [8,11,12,14,16]	18		
	<i>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</i> Осн. литература [1] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]	18		
	<i>Раздел 3. Элементы линейной алгебры.</i> Осн. литература [1] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]	18		
	<i>Раздел 4. Векторная алгебра.</i> Осн. литература [2] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]	18		
	<i>Раздел 5. Аналитическая геометрия.</i> Осн. литература [2] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]		18	
	<i>Раздел 6. Неопределенный интеграл.</i> Осн. литература [3] Доп. литература [9, 11, 12, 14, 16]		18	

таблицу разделов, графические схемы разделов, глоссарий.	Раздел 7. Функции нескольких переменных. Осн. литература [3] Доп. литература [9, 11, 12, 14, 16]		18	
	Раздел 8. Определенный интеграл. Осн. литература [4] Доп. литература [9, 11, 13, 14,]		18	
	Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Доп. литература [7, 9, 11, 13, 14,]			24
	Раздел 10. Кратные интегралы. Осн. литература [5] Доп. литература [10, 11, 13, 14,]			24
	Раздел 11. Ряды. Доп. литература [7, 10, 11, 13, 14,]			24
Подготовка к экзамену / зачету		36	36	20
Итого: 276		92	92	92

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

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов	
		1 сем	2 сем
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины Изучить информационную таблицу разделов, графические схемы разделов, глоссарий.	Раздел 1. Введение в математический анализ. Осн. литература [1] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]	16	
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Осн. литература [1] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]	16	
	Раздел 3. Элементы линейной алгебры. Осн. литература [1] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]	16	
	Раздел 4. Векторная алгебра. Осн. литература [2] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]	16	
	Раздел 5. Аналитическая геометрия. Осн. литература [2] Доп. литература [8, 11, 12, 14, 16]		10
	Раздел 6. Неопределенный интеграл. Осн. литература [3] Доп. литература [9, 11, 12, 14, 16]		10
	Раздел 7. Функции нескольких переменных. Осн. литература [3] Доп. литература [9, 11, 12, 14, 16]		10
	Раздел 8. Определенный интеграл. Осн. литература [4] Доп. литература [9, 11, 13, 14,]		10
Подготовка к экзамену / зачету		30	20
Итого: 154		94	60

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Средства диагностики результатов учебной деятельности:

- индивидуальное домашнее задание;
- лекционная проверочная работа;
- мини-самостоятельная работа;
- проверка домашнего задания;
- устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;
- внеаудиторная контрольная работа;
- рейтинговая контрольная работа.

Диагностика качества усвоения знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Мероприятия текущего контроля проводятся в течение семестра и включают в себя следующие формы контроля: рейтинговая контрольная работа.

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

$$TK = TK_1 + TK_2 + TK_3 / 3,$$

где:

1 семестр

<i>Текущие контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (TK₁)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (TK₂)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 3 (TK₃)</i>
Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)	Раздел 1. Введение в математический анализ.	Раздел 3. Элементы линейной алгебры	Раздел 4. Векторная алгебра.
Задания	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
Отметка контрольных мероприятий (TK ₁ , TK ₂ , TK ₃)	Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 2 балла	1 зад. – 2 балла 2 зад. – 2 балла 3 зад. – 1 балл 4 зад. – 2 балла 5 зад. – 3 балла

2 семестр

<i>Текущие контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (TK₁)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (TK₂)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 3 (TK₃)</i>
Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)	Раздел 5. Аналитическая геометрия.	Раздел 6. Неопределенный интеграл.	Раздел 8. ФНП.
Задания	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 10 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач

Отметка контрольных мероприятий (ТК ₁ , ТК ₂ , ТК ₃)	Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 1 балл	Каждый пункт оценивается в 2 балла
--	------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

3 семестр

Текущие контрольные мероприятия	Рейтинговая контрольная работа № 1 (ТК ₁)	Рейтинговая контрольная работа № 2 (ТК ₂)	Рейтинговая контрольная работа № 3 (ТК ₃)
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 (ТК ₁ , ТК ₂ , ТК ₃)	Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 2 балла	Каждый пункт оценивается в 2 балла

Для обучающего, пропустившего мероприятие текущего контроля по уважительной причине, кафедрой устанавливаются дополнительные сроки.

Обучающемуся, пропустившему мероприятие текущего контроля без уважительной причины, выставляется 1 (один) балл за данное мероприятие.

Результат текущего контроля может быть повышен:

- за участие обучающего в научно-практических мероприятиях, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работе студентов (конференциях, семинарах, олимпиадах, конкурсах, научных кружках и т.п.) по профилю учебной дисциплины (модуля) и может быть повышен до 10 баллов при достижении значимых результатов в этой работе;

- обучающийся в целях повышения отметки по любому мероприятию текущего контроля может воспользоваться правом на дополнительные образовательные услуги (платные консультации, платные дополнительные занятия). Количество и сроки пересдач с целью повышения отметки определяет кафедра.

Форма промежуточной аттестации – экзамен, зачет.

Итоговая отметка по учебной дисциплине рассчитывается на основе результата текущего контроля за семестр и отметки, полученной за ответ по билету по формуле:

$$И = k \cdot ТК + k \cdot О$$

где *И* – отметка, полученная за зачёт, экзамен; *k* – весовой коэффициент текущего контроля, равен 0,5; ТК – результат текущего контроля за семестр; О – отметка по десятибалльной шкале, полученная за ответ по билету.

Для обучающихся заочной формы получения высшего образования итоговой является отметка, полученная за ответ на зачёте, экзамене.

Положительной является отметка выше 4 баллов.

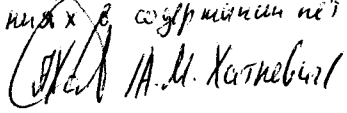
ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными методами и технологиями обучения, адекватно отвечающими целям изучения данной учебной дисциплины, являются:

- Проектный метод;
- проблемное обучение (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);
- коммуникативные технологии (дискуссия);
- использование учебно-методического комплекса по дисциплине.

Для управления образовательным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности используется рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) *
Информатика Теоретическая механика Сопротивление материалов Строительная механика	Кафедра строительных конструкций	Предложения об изменениях в содержании не  А.М. Хаткевич	

Заведующий кафедрой
строительных конструкций,
к.т.н., доцент



А.М. Хаткевич

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу по дисциплине
«Математика»
для специальности 7-07-0732-01 «Строительство зданий и сооружений»
Учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии
Полоцкой»,
разработанную кафедрой «Математики и компьютерной безопасности»,
ст.пр. Посниченко Г.М., ст.пр. Киселёва М.В.

Учебная программа составлена на основе учебных планов по специальности 7-07-0732-01 «Строительство зданий и сооружений» с профилизациями «Инвестиционно-строительный инжиниринг» и «Проектирование и информационное моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений». Разработанная учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Математика» предназначена для подготовки студентов по специальности «Строительство зданий и сооружений» и направлена на овладение основами фундаментальных теоретических знаний по математике; формирование умений применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и прикладных задач. Полученные при изучении дисциплины знания, позволят сформировать базовую профессиональную компетенцию такую, как применение знания естественнонаучных учебных дисциплин для решения прикладных инженерно-строительных задач.

Структура программы состоит из пояснительной записки, тематического плана, учебно-методической карты, информационно-методической части и разделов затрагивающих оценку полученных знаний студентов.

В пояснительной записке приведена характеристика дисциплины «Математика», отображена её роль и место в системе подготовки специалиста, сформулированы цели и задачи обучения, а также требования к усвоению дисциплины.

В учебно-методической карте отображено распределение отведенных на изучение дисциплины часов. Темы лекционных и практических занятий полностью охватывают все изучаемые разделы. Распределение часов выполнено для дневной, заочной и заочной сокращённой форм обучения.

В информационно-методической части приведен перечень литературы, позволяющий студентам расширить свои знания по разделам дисциплины.

Рекомендую учебную программу по дисциплине «Математика» для специальности 7-07-0732-01 «Строительство зданий и сооружений» к утверждению.

Доцент кафедры физики,
учреждения образования «Полоцкий государственный
университет имени Евфросинии полоцкой»,
кандидат физ.-мат. наук, доцент

 С.А.Вабищевич

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу по дисциплине
«Математика»
для специальности 7-07-0732-01 «Строительство зданий и сооружений»
Учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии
Полоцкой»,
разработанную кафедрой «Математики и компьютерной безопасности»,
ст.пр. Посниченко Г.М., ст.пр. Киселёва М.В.

Рецензируемая учебная программа по специальности 7-07-0732-01 «Строительство зданий и сооружений» с профилизациями «Инвестиционно-строительный инжиниринг» и «Проектирование и информационное моделирование строительных конструкций, зданий и сооружений» составлена на основе учебных планов и предназначена для дневной, заочной и заочной сокращённой форм обучения. Учебная программа состоит из пояснительной записки, содержания учебного материала, учебно-методической карты, информационно-методической части и разделов затрагивающих оценку полученных знаний студентов.

В пояснительной записке представлены цели учебной дисциплины «Математика», задачи для достижения поставленных целей, определена базовая профессиональная компетенция, которой студенты должны овладеть в процессе изучения дисциплины. Указана связь дисциплины «Математика» с другими дисциплинами учебного плана: «Информатика», «Физика», «Теоретическая механика», «Соппротивление материалов», «Строительная механика»

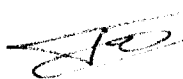
Содержание учебного материала отражает разделы и темы математики, которые подлежат изучению исходя из задач своевременного математического обеспечения общенаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

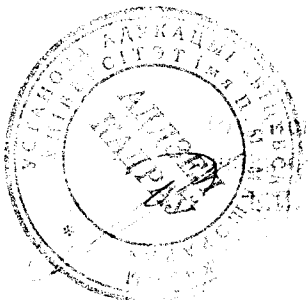
В учебно-методической карте отображено распределение отведенных на изучение дисциплины часов для всех форм обучения. Темы лекционных и практических занятий полностью охватывают все изучаемые разделы.

В информационно-методической части приведен перечень основной и дополнительной литературы, позволяющий студентам расширить свои знания по разделам дисциплины, перечень вопросов для проведения экзаменов и зачётов.

Вышеизложенное позволяет сделать заключение о том, что учебная программа по дисциплине «Математика» для специальности 7-07-0732-01 «Строительство зданий и сооружений» может быть рекомендована к утверждению.

Доцент кафедры математики,
учреждения образования «Витебский государственный
университет имени Машерова»,
кандидат физ.-мат. наук, доцент

 М.Н.Подоксёнов



достоверно
подпись
Соловьева