

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра прикладной математики и информатики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 11 7D 78 67 C2 66 A3 34 B2 CE 4F 9A FD E9 38 84 E5 28 4A 09
Владелец: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»
Действителен: с 08.07.2021 до 08.10.2022

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС



С.И. Эминов

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Учебной дисциплины

Математика

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)
Промышленное и гражданское строительство

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела обеспечения
деятельности ИЭИС

 П. В. Лысухо

« 14 » февраля 20 20 г.
Заведующий кафедрой строительного
производства

 З.М. Хузин

« 14 » февраля 20 20 г.

Заведующий кафедрой строительных
конструкций

 А.С. Вареник

« 14 » февраля 20 20 г.

Разработал
Профессор кафедры ПМИ

 А.В. Ласунский

« 03 » февраля 20 20 г.
Принято на заседании кафедры
Протокол № 7 от « 12 » февраля 20 г.
Заведующий кафедрой
прикладной математики и информатики

 А.С. Татаренко

« 12 » февраля 20 20 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Цель освоения учебного модуля: закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Задачи:

- воспитание у студентов достаточно высокой математической культуры, освоение математических методов;
- развитие математического мышления;
- формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в строительной практике, проведение расчетов по таким моделям;
- формирование у студентов понимания значимости знаний и умений по дисциплине в их дальнейшей профессиональной работе;
- стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

2 Место учебного модуля в структуре ОПОП

Учебный модуль относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство и направленности (профилю) Промышленное и гражданское строительство. Изучение курса базируется на знаниях, полученных в общеобразовательной школе. Освоение учебного модуля является компетентностным ресурсом при освоении разделов дисциплин: «Механика грунтов», «Архитектура», «Инженерная геология», «Проектирование дорог и транспортных сооружений», «Строительная физика», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебного модуля:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Результаты освоения учебного модуля представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебного модуля

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебного модуля (индикаторы достижения компетенций)		
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать действующие правовые нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач	Уметь отбирать оптимальные технологии достижения поставленных целей; определять алгоритм решения задач с учетом наличия и ограничения ресурсов	Владеть навыками анализа действующих правовых норм; навыками определения потребностей в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Знать теоретические и практические основы естественных и технических наук.	Уметь использовать математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности анализа	Владеть практическими навыками обработки расчетных и экспериментальных данных
---	--	---	---

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

4.1.1 Трудоемкость учебного модуля для очной формы обучения представлена в таблице 2, для заочной формы обучения - в таблице 3.

Таблица 2 - Трудоемкость учебного модуля для очной формы обучения

Части учебного модуля	Всего	Распределение по семестрам	
		1 семестр	2 семестр
1. Трудоемкость учебного модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	8	6	2
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ), в т.ч. ауд. СРС	98 16	70	28
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-		
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	154	114	40
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	36	экзамен 36	зачет

Таблица 3 - Трудоемкость учебного модуля для заочной формы обучения

Части учебного модуля	Всего	Распределение по семестрам	
		1 семестр	2 семестр
1. Трудоемкость учебного модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	8	6	2
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	28	20	8
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>			
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	224	168	56
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	36	экзамен 36	зачет

4.2 Содержание учебного модуля

УЭМ 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1.1 Матрицы, действия с матрицами. Определители и их свойства. Теорема Крамера. Обратная матрица. Метод Гаусса.

1.2 Основные понятия векторной алгебры. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. Критерии перпендикулярности, коллинеарности и

компланарности векторов. Преобразование декартовых координат на плоскости. Полярные координаты.

1.3 Общее и нормальное уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Различные виды уравнений прямой на плоскости.

1.4 Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка. Метод сечений.

УЭМ 2. Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной

2.1 Предел функции. Свойства пределов. Непрерывность элементарных функций. Бесконечно-малые функции. Правила вычисления пределов. Два достаточных признака существования предела. Замечательные пределы. Свойства непрерывных функций. Разрывы непрерывности функций.

2.2 Производная функции. Дифференцирование сложной функции. Таблица производных. Приложение производной функции в механике и геометрии. Понятие первого дифференциала и его инвариантность. Производные высших порядков. Таблицы производных высших порядков.

2.3 Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Формула Тейлора. Правило Лопиталья. Условия возрастания и убывания. Экстремумы функции. Выпуклость плоских линий. Графики функций.

2.4 Комплексные числа. Формы комплексного числа. Формула Муавра. Многочлены. Разложение многочлена на линейные множители. Рациональные функции и их разложение на простейшие.

2.5 Понятие первообразной функции и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.

УЭМ 3. Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения.

3.1 Определение определенного интеграла от функции одной переменной. Достаточные условия интегрируемости функции. Теорема Ньютона-Лейбница. Простейшие свойства определенного интеграла. Истолкование определенного интеграла в геометрии. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.

3.2 Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с отделенными и отделяющимися переменными. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.

3.3 Линейное однородное дифференциальное уравнение n -го порядка. Теорема об общем решении ЛОДУ. ЛНДУ n -го порядка. Простейшие свойства ЛНДУ. Теорема об общем решении ЛНДУ. Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ. Построение общего решения ЛОДУ с постоянными действительными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными действительными коэффициентами и со специальной правой частью. Примеры.

УЭМ 4. Комбинаторика. Теория вероятностей. Математическая статистика

4.1 Принципы сложения и умножения комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания без повторов. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями.

4.2 Случайные события, действия над событиями. Общее и классическое определения вероятности случайного события. Простейшие свойства несовместных событий. Вероятность суммы событий. Понятие условной вероятности. Теорема о вероятности произведения двух событий. Независимые и зависимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Правила 3σ в последовательности испытаний Бернулли.

4.3 Дискретные случайные величины. Закон распределения, условие нормировки. Моменты дискретных случайных величин. Функция распределения дискретной случайной величины, ее график. Дискретная случайная величина, имеющая распределение Бернулли. Условие нормировки, вычисление математического ожидания и дисперсии. Дискретная случайная величина, имеющая распределение Пуассона. Условие нормировки, вычисление математического ожидания и дисперсии.

4.4 Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Случайная величина, имеющая равномерное распределение на отрезке $[a; b]$. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Нормальное распределение одной случайной величины. Проверка условия нормировки плотности. Вычисление математического ожидания и дисперсии нормальной случайной величины. Функция распределения нормальной случайной величины. Правило 3σ для нормальной случайной величины.

4.5 Функция распределения нормальной случайной величины. Правило 3σ для нормальной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения системы случайных величин, их свойства. Независимые и зависимые случайные величины. Математическое ожидание функции случайных величин, его свойства. Дисперсия функции случайных величин, ее свойства.

4.6 Основные понятия математической статистики. Мода, медиана, размах выборки, выборочное математическое ожидание и выборочная дисперсия. Полигон частот и гистограмма частот.

4.3 Трудоемкость разделов учебного модуля и контактной работы

Таблица 4 - Трудоемкость разделов учебного модуля

№	Наименование разделов (тем) учебного модуля, УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)			В т.ч. СРС	Вне ауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная					
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
УЭМ 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия							
1.1	Матрицы, действия с матрицами. Определители и их свойства. Теорема Крамера. Обратная матрица. Метод Гаусса.	4	6		2	20	контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий
1.2	Основные понятия векторной алгебры. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное	4	5		2	20	контроль выполнения практических

	произведение векторов и его свойства. Критерии перпендикулярности, коллинеарности и компланарности векторов. Преобразование декартовых координат на плоскости. Полярные координаты.						аудиторных и домашних заданий
1.3	Общее и нормальное уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Различные виды уравнений прямой на плоскости.	4	6		1	14	контроль выполнения расчетно-графического задания № 1
1.4	Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка. Метод сечений.	2	3		1	8	защита расчетно-графического задания № 1
УЭМ 2. Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной							
2.1	Предел функции. Свойства пределов. Непрерывность элементарных функций. Бесконечно-малые функции. Правила вычисления пределов. Два достаточных признака существования предела. Замечательные пределы. Свойства непрерывных функций. Разрывы непрерывности функций.	3	5		1	12	контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий
2.2	Производная функции. Дифференцирование сложной функции. Таблица производных. Приложение производной функции в механике и геометрии. Понятие первого дифференциала и его инвариантность. Производные высших порядков. Таблицы производных высших порядков.	2	4		1	12	контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий
2.3	Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Формула Тейлора. Правило Лопитала. Условия возрастания и убывания. Экстремумы функции. Выпуклость плоских линий. Графики функций. Кривизна кривой плоской линии.	4	4		1	10	контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий
2.4	Комплексные числа. Формы комплексного числа. Формула Муавра. Многочлены. Разложение многочлена на линейные множители. Рациональные функции и их разложение на простейшие.	2	4		1	10	контроль выполнения расчетно-графического задания № 2
2.5	Понятие первообразной функции и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.	3	5		2	10	защита расчетно-графического задания № 2
<i>Промежуточная аттестация</i>		<i>экзамен</i>					
ИТОГО		28	42		12	114	

УЭМ 3. Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения							
3.1	Определение определенного интеграла от функции одной переменной. Достаточные условия интегрируемости функции. Теорема Ньютона-Лейбница. Простейшие свойства определенного интеграла. Истолкование определенного интеграла в геометрии. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.	2	2		1	6	контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий
3.2	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с отделенными и отделяющимися переменными. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.	2	2		1	4	контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий
3.3	Построение общего решения ЛОДУ с постоянными действительными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными действительными коэффициентами и со специальной правой частью. Примеры.	2	2			5	защита расчетно-графического задания № 3
УЭМ 4. Комбинаторика. Теория вероятностей. Математическая статистика							
4.1	Принципы сложения и умножения комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания без повторений. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями.	1	2			4	контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий
4.2	Случайные события, действия над событиями. Общее и классическое определения вероятности случайного события. Простейшие свойства несовместных событий. Вероятность суммы событий. Понятие условной вероятности. Теорема о вероятности произведения двух событий. Независимые и зависимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли.	2	2		1	6	контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий
4.3	Дискретные случайные величины. Закон распределения, условие нормировки. Моменты дискретных случайных величин. Функция распределения дискретной случайной величины, ее график. Дискретная случайная величина, имеющая распределение Бернулли. Условие нормировки, вычисление математического ожидания и дисперсии.	2	2			6	контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий
4.4	Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Случайная величина, имеющая равномерное распределение на отрезке $[a; b]$. Вычисление математического ожидания	2	1		1	4	контроль выполнения расчетно-графического задания № 4

	и дисперсии. Нормальное распределение одной случайной величины.						
4.5	Основные понятия математической статистики. Мода, медиана, размах выборки, выборочное математическое ожидание и выборочная дисперсия. Полигон частот и гистограмма частот.	1	1			5	защита расчетно-графического задания № 4.
	<i>Промежуточная аттестация</i>	<i>зачет</i>					
	ИТОГО	14	14			4	40

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебного модуля

В связи с введением обучения на основе бакалавриата по ФГОС для успешного формирования общекультурных и профессиональных компетенций большое внимание уделяется самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работе студентов.

Для успешной самостоятельной работы студенты должны посещать аудиторские занятия, проводимые в виде лекций и практических занятий.

Начинающему студенту очень важно научиться слушать и понимать лекцию с одновременной записью ее основного содержания.

Практические занятия в аудиториях имеют целью связать теоретические сведения, сообщаемые на лекциях, с их практическим применением.

Во время занятий обычно решаются задачи и рассматриваются примеры, служащие для закрепления и углубления теоретического материала, помогающего студентам систематизировать и осмысливать этот материал.

Если студенты по какой-то причине пропустили аудиторские занятия, то они могут воспользоваться рабочей программой по направлению подготовки, в которой по каждому модулю указан проходимый материал с указанием источника литературы, и самостоятельно изучить пропущенную тему.

Обобщать и конкретизировать полученные на лекциях и практических занятиях сведения помогают домашние задания.

Домашние задания имеют целью научить студентов различным приемам и способам решения задач и развивать у них навыки к исследованию и решению комплексных вопросов. Выполнение домашних заданий расчетно-графического характера приучает студентов самостоятельно производить инженерные расчеты, позволяет овладеть техникой расчета, приучает пользоваться таблицами и справочниками.

Инженер должен быть специалистом с глубокими математическими знаниями. Чтобы приобрести эти знания необходимо научиться самостоятельно работать с книгой. Без самостоятельного изучения учебника, учебного пособия невозможно прочное закрепление материала, сообщенного на лекциях и записанного в конспективной форме.

Как работать с учебниками

Читать в учебнике надо не все подряд, а, прежде всего те параграфы, которые указаны в программе или преподавателем на лекции.

Если при чтении встречаются формулы и выводы, то параллельно с чтением надо делать выводы на бумаге.

Следует отметить, что математические книги приходится иногда читать два-три раза, особенно это относится к параграфам, содержащим сложные выводы.

В первом чтении обычно удается ознакомиться с основными понятиями, определениями, разбором доказательств теорем, выводов. При повторном чтении отдельные выводы связываются в стройное целое, яснее становится понимание.

Об организации самостоятельной работы

Необходимым условием успешной учебы является ежедневная самостоятельная работа дома. Самостоятельная работа включает в себя систематическую проработку лекций, а также рекомендованной литературы, подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ.

Домашние задания делятся на текущие, подготавливаемые к очередному занятию, и расчетно-графические, на выполнение которых отводится несколько недель (не менее 1 работы на каждый модуль).

График контрольных мероприятий по УМ “Математика”, с указанием распределения баллов по видам рейтинга представлен в технологических картах по каждому семестру для всех специальностей (приложение к РП). На 9-й неделе студенту выставляется контрольный рейтинг в ведомость и подается в УМУ.

Выяснение вопросов, возникающих у студентов в ходе изучения курса и при выполнении домашних заданий, рассматриваются на аудиторных самостоятельных занятиях.

Помимо индивидуальных консультаций кафедрой проводятся перед зачетами и экзаменами групповые консультации.

Для проведения экзаменов учебным планом выделено специальное время – экзаменационная сессия. Допуском к экзамену является выполнение всех самостоятельных и расчетно-графических работ. С экзаменационными вопросами по всему курсу математики студент может ознакомиться в рабочей программе.

В результате изучения материала у студентов должны сформироваться общекультурные и профессиональные компетенции, определенные ФГОС.

УЭМ 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

<i>№</i>	<i>Темы лекционных занятий</i>	<i>Трудоемкость в АЧ</i>
1.	Определители и их свойства. Литература. [2], Т.1, гл. I, §5, гл. IV, §1.	2
2.	Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Литература. [2], Т.1, гл. IV, §2,4.	2
3.	Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера. Метод Гаусса. Литература. [2], Т.1, гл. IV, §6,7.	2
4.	Основные понятия векторной алгебры. Скалярное произведение векторов. Литература. [2], Т.1, гл. II, §3.	2
5.	Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Литература. [2], Т.1, гл. II, §3.	2
6.	Различные виды уравнений плоскости. Литература. [2], Т.1, гл. III, §1.	2
7.	Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости. Литература. [2], Т.1, гл. III, §1.	2

ИТОГО	14
-------	----

УЭМ 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

№	Темы практических занятий	Трудоемкость в АЧ
1.	Определители и их свойства. Литература. [2], Т.1, гл. I, §5, гл. IV, §1.	3
2.	Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Литература. [2], Т.1, гл. IV, §2,4.	3
3.	Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера. Метод Гаусса. Литература. [2], Т.1, гл. IV, §6,7.	2
4.	Основные понятия векторной алгебры. Скалярное произведение векторов. Литература. [2], Т.1, гл. II, §3.	2
5.	Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Литература. [2], Т.1, гл. II, §3.	2
6.	Различные виды уравнений плоскости. Литература. [2], Т.1, гл. III, §1.	2
7.	Различные виды уравнений прямой в пространстве. Литература. [2], Т.1, гл. III, §1.	3
8.	Кривые второго порядка. Литература. [2], Т.1, гл. I, §3,4.	3
	ИТОГО	20

УЭМ 2. Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной

№	Темы лекционных занятий	Трудоемкость в АЧ
1.	Вычисление пределов. Замечательные пределы. Литература. [2], Т.1, гл.IV, §4,5; [1], гл. II, §4, гл.IV, §4.	2
2.	Исследование непрерывности функций. Литература. [1], гл. II, §3; [2], Т.1, гл.VI, §6.	2
3.	Дифференцирование функций одной переменной. Вычисление производных высших порядков. Литература. [1], гл. II, §3; [2], Т.1, гл.VII, §1.	2
4.	Исследование функций. Построение графиков. Литература. [1], гл. IV, §1-3; [2], Т.1, гл.VII, §2.	2
5.	Комплексные числа. Действия над ними.	2
6.	Многочлены. Разложение многочлена на линейные множители. Рациональные функции и их разложение на простейшие. Литература. [1], гл. VI, §3; [2], Т.1, гл.IX, §2.	2
7.	Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Литература. [1], гл. VI, §2; [2], Т.1, гл.IX, §1.	2

	ИТОГО	14
--	-------	----

УЭМ 2. Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной

№	Темы практических занятий	Трудоемкость в АЧ
1.	Вычисление пределов. Замечательные пределы. Литература. [2], Т.1, гл.IV, §4,5; [1], гл. II, §4, гл.IV, §4.	3
2.	Исследование непрерывности функций. Литература. [1], гл. II, §3; [2], Т.1, гл.VI, §6.	3
3.	Дифференцирование функций одной переменной. Вычисление производных высших порядков. Литература. [1], гл. II, §3; [2], Т.1, гл.VII, §1.	3
4.	Исследование функций. Построение графиков. Литература. [1], гл. IV, §1-3; [2], Т.1, гл.VII, §2.	3
5.	Комплексные числа. Действия над ними.	3
6.	Многочлены. Разложение многочлена на линейные множители. Рациональные функции и их разложение на простейшие. Литература. [1], гл. VI, §3; [2], Т.1, гл.IX, §2.	3
7.	Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Литература. [1], гл. VI, §2; [2], Т.1, гл.IX, §1.	2
8.	Некоторые классы интегрируемых функций. Литература. [1], гл. VI, §1-3; [2], Т.1, гл.IX, §2-5.	2
	ИТОГО	22

УЭМ 3. Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения

№	Темы лекционных занятий	Трудоемкость в АЧ
1.	Теорема Ньютона-Лейбница. Простейшие свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Литература. [2], Т.1, гл. X, §1, 3-9; [4], гл.3, §35-37.	2
2.	Дифференциальные уравнения с отделенными и отделяющимися переменными. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Литература. [2], Т.2, гл. 4, §1.	2
3.	Построение общего решения ЛОДУ с постоянными действительными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными действительными коэффициентами и со специальной правой частью. Литература.[2], Т.2, гл. 4, §2.	2
	ИТОГО	6

УЭМ 3. Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения

<i>№</i>	<i>Темы практических занятий</i>	<i>Трудоем- кость в АЧ</i>
1.	Теорема Ньютона-Лейбница. Простейшие свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Литература. [2], Т.1, гл. X, §1, 3-9; [4], гл.3, §35-37.	2
2.	Дифференциальные уравнения с отделенными и отделяющимися переменными. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Литература. [2], Т.2, гл. 4, §1.	2
3.	Построение общего решения ЛОДУ с постоянными действительными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными действительными коэффициентами и со специальной правой частью. Литература.[2], Т.2, гл. 4, §2.	2
	ИТОГО	6

УЭМ 4. Комбинаторика. Теория вероятностей. Математическая статистика

<i>№</i>	<i>Темы лекционных занятий</i>	<i>Трудоем- кость в АЧ</i>
1.	Принципы сложения и умножения комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания без повторений. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями.	1
2.	Классическое определения вероятности случайного события. Вероятность суммы событий. Понятие условной вероятности. Теорема о вероятности произведения двух событий. Независимые и зависимые события. Литература. [2], Т.2, гл. V, §1,2.	1
3.	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Литература. [2], Т.2, гл. V, §3,4.	2
4.	Дискретные случайные величины. Закон распределения, условие нормировки. Моменты дискретных случайных величин. Функция распределения дискретной случайной величины, ее график. Непрерывные случайные величины, их характеристики. Нормальное распределение одной случайной величины. Литература. [2], Т.2, гл. V, §5,6,10,11.	2
7.	Основные понятия математической статистики. Мода, медиана, размах выборки. Полигон частот, гистограмма частот. Выборочное математическое ожидание, выборочная дисперсия, эмпирическая функция распределения. Литература. [2], Т.2, гл. V, §16.	2
	ИТОГО	8

УЭМ 4. Комбинаторика. Теория вероятностей. Математическая статистика

<i>№</i>	<i>Темы практических занятий</i>	<i>Трудоёмкость в АЧ</i>
1.	Принципы сложения и умножения комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания без повторений. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями.	1
2.	Классическое определения вероятности случайного события. Вероятность суммы событий. Понятие условной вероятности. Теорема о вероятности произведения двух событий. Независимые и зависимые события. Литература. [2], Т.2, гл. V, §1,2.	1
3.	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Литература. [2], Т.2, гл. V, §3,4.	2
4.	Дискретные случайные величины. Закон распределения, условие нормировки. Моменты дискретных случайных величин. Функция распределения дискретной случайной величины, ее график. Непрерывные случайные величины, их характеристики. Нормальное распределение одной случайной величины. Литература. [2], Т.2, гл. V, §5,6,10,11.	2
7.	Основные понятия математической статистики. Мода, медиана, размах выборки. Полигон частот, гистограмма частот. Выборочное математическое ожидание, выборочная дисперсия, эмпирическая функция распределения. Понятие об оценках параметров распределения. Литература. [2], Т.2, гл. V, §16.	2
	ИТОГО	8

6 Фонд оценочных средств учебного модуля

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебного модуля**7.1 Учебно-методическое обеспечение**

Учебно-методического обеспечение учебного модуля представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 5 - Материально-техническое обеспечение учебного модуля

<i>№</i>	<i>Требование к материально-техническому обеспечению</i>	<i>Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения</i>
1.	Наличие учебной аудитории	Учебная мебель, доска
2.	Мультимедийное оборудование	3 компьютера, 3 принтера, 2 сканера, выход в интернет

Приложение А

**Фонд оценочных средств учебного модуля
Математика**

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации
Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебного модуля	Баллы	Количество вариантов заданий	Проверяемые компетенции
1.	Расчетно-графическое задание № 1	УЭМ 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	100	30	УК-2 ОПК-1
2.	Расчетно-графическое задание № 2	УЭМ 2. Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной	100	30	
3.	Промежуточная аттестация Экзамен		100	29	
4.	Расчетно-графическое задание № 3	УЭМ 3. Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения.	50	20	
5.	Расчетно-графическое задание № 4	УЭМ 4. Комбинаторика. Теория вероятностей. Математическая статистика	50	20	
6.	Промежуточная аттестация Зачет				
	ИТОГО		400		

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

РГЗ № 1 содержит 8 заданий по материалу, изучаемому в УЭМ 1 “Линейная алгебра и аналитическая геометрия”. Индивидуальное задание преподаватель выставляет в своем блоге (всего 30 различных вариантов) на второй неделе обучения. Студенты должны выполнять это задание дома по мере прохождения материала. Аналогичные примеры преподаватель разбирает на практических занятиях. Сдать выполненное задание на проверку нужно на 8 неделе. Работа должна быть выполнена в отдельной ученической тетради. На листочках

работа на проверку не принимается. Аттестация на 9 неделе выставляется по результатам этого задания с учетом работы на практических занятиях.

Таблица А.2 – Расчетно-графическое задание № 1

Параметры оценки выполнения РГЗ № 1

(Количество вариантов заданий – 30)

Критерии оценки:	
91 - 100 баллов	Решены 7 – 8 заданий (отлично)
71 - 90 баллов	Решены 5 – 6 заданий (хорошо)
50 - 70 баллов	Правильно решены 4 задания, причем не менее двух из первых 4 заданий и не менее двух из последних 4 заданий (удовлетворительно)
менее 50 баллов	Нет правильно решенных 4 заданий (неудовлетворительно)

Образец расчетно-графического задания № 1

1. Решить неравенство
$$\begin{vmatrix} x^2 + 2x - 8 & -6 & 2 \\ x^2 - 4 & 3 & -4 \\ 0 & -1 & 3 \end{vmatrix} \geq 0.$$

2. Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} 4 & 3 & -1 & -2 \\ 1 & -6 & 1 & -2 \\ -3 & 1 & -3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 5 \end{vmatrix}.$$

3. Решить систему уравнений: а) с помощью формул Крамера,

б) с помощью обратной матрицы
$$\begin{cases} x - 2y - 2z = -1, \\ 2x - y - z = 1, \\ 3x + 3y + z = 2. \end{cases}$$

4. Решить систему методом Гаусса
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 6, \\ x_1 - 5x_2 - 2x_3 + 6x_4 = 2, \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 + x_4 = -3, \\ 10x_1 - 6x_2 + x_3 + 9x_4 = 5. \end{cases}$$

5. Разложить вектор \vec{d} по базису $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$, если

$$\vec{a} = 11\vec{i} + 5\vec{j} + 6\vec{k}, \quad \vec{b} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}, \quad \vec{c} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}, \quad \vec{d} = 2\vec{i} - 5\vec{j} - 13\vec{k}.$$

6. Найти координаты вектора \vec{a} , перпендикулярного векторам $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$ и

$$\bar{c} = 3\bar{i} + 2\bar{j} - \bar{k}, \text{ если } |\bar{a}| = 10\sqrt{3}.$$

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(3; -2; 1)$ и перпендикулярной двум плоскостям $2x - 3y + 4z + 1 = 0$ и $4x + y - 3z - 5 = 0$.
8. Правый фокус эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ совпадает с фокусом параболы $y^2 = 16x$. Найти уравнения директрис эллипса, если $b = 3$.

РГЗ № 2 содержит 6 заданий по материалу, изучаемому в УЭМ 2 “Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной”. Задания 2, 3, 6 содержат по два примера (общее количество примеров у каждого студента – 9). Индивидуальное задание преподаватель выставляет в своем блоге (всего 30 различных вариантов) на десятой неделе обучения. Студенты должны выполнять это задание дома по мере прохождения материала. Аналогичные примеры преподаватель разбирает на практических занятиях. Сдать выполненное задание на проверку нужно на 16 неделе в тетради для расчетно-графических работ.

Таблица А.3 – Расчетно-графическое задание № 2

(Количество вариантов заданий – 30)

Параметры оценки выполнения РГЗ № 2

Критерии оценки:	
91 - 100 баллов	Решены 8 - 9 примеров (отлично)
71 - 90 баллов	Решены 6 – 7 заданий (хорошо)
50 - 70 баллов	Правильно решены 5 примеров, причем не менее двух из первых 3 заданий и не менее двух из последних 3 заданий (удовлетворительно)
менее 50 баллов	Нет правильно решенных 5 примеров (неудовлетворительно)

Образец расчетно-графического задания № 2

Задание 1. Исследовать функцию на непрерывность. Найти точки разрыва непрерывности (если они есть) и определить их тип. Построить эскиз графика данной функции

$$y = 3^{\frac{1}{|x+2|}}.$$

Задание 2. Найти указанные пределы а) не используя теорему Лопиталю б) с помощью теоремы Лопиталю

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3 - \sqrt{1 + 4x}}{\sqrt{x + 2} - 2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{2x} - 2^x}{x^2 + 2x}.$$

Задание 3. Найти первую производную данных функций

$$\text{а) } y = \frac{4x+1}{\operatorname{tg} 3x} \quad \text{б) } y = \arccos^3 2x.$$

Задание 4. Найти асимптоты графика функции

$$y = \frac{4 + 2x - x^2}{x - 1}.$$

Задание 5. Изобразить на комплексной плоскости множество комплексных чисел z , задаваемое указанным соотношением

$$2 \leq |z + 3 - i| \leq 4.$$

Задание 6. Найти неопределенные интегралы

$$\text{а) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt{9 - \cos^2 x}} \quad \text{б) } \int (2x + 3) \sin 3x dx.$$

Экзамен (1 семестр)

Общие сведения об оценочном средстве

Если у студента есть невыполненное расчетно-графическое задание, то экзамен для студента начинается с выполнения этого задания. Если через 45 минут студент не решил ни одного примера, то ему ставится оценка “неудовлетворительно”. Такая же оценка ставится и в том случае, когда количество правильно решенных примеров не соответствует параметрам положительной оценки выполнения РГЗ. После зачтения расчетно-графических заданий студент может сдавать экзамен. Экзаменационный билет содержит 10 заданий: 2 теоретических и 8 практических. Если через 45 минут студент не выполнил ни одного задания из билета, то ставится оценка “неудовлетворительно”. Продолжительность подготовки 90 минут. На оценку “отлично” обязательно должен быть устный ответ на теоретические вопросы. Список экзаменационных вопросов и образец экзаменационного билета приведены в рабочей программе. Комплект экзаменационных билетов (29 билетов) хранится на кафедре. На экзамен студент должен явиться с тетрадью, в которой были выполнены расчетно-графические задания. В случае сомнений в оценке экзаменатор задает дополнительные вопросы по поводу решения экзаменационных задач, спрашивает формулировки теорем и определения. При выставлении итоговой оценки, разумеется, учитываются баллы, полученные студентом в семестре. На экзаменационной комиссии теоретические вопросы не спрашиваются. Количество правильно решенных задач на комиссии может быть уменьшено до трех.

Таблица А.4 – Экзамен

Количество экзаменационных билетов – 29

Билет содержит 10 заданий

Параметры проведения экзамена

Предел длительности контроля	90 мин (подготовка)
Предлагаемое количество билетов	1

	Повторное взятие билета не приветствуется
Последовательность выборки билетов	случайная
Критерии оценки:	
«5», если 270-300 баллов	Выполнено 9 – 10 заданий билета и получены соответствующие баллы в семестре
«4», если 225-649 баллов	Выполнено 7 – 8 заданий билета и получены соответствующие баллы в семестре
«3», если 150-224 баллов	Выполнено 5 – 6 заданий билета и получены соответствующие баллы в семестре

Теоретические вопросы по модулю «Математика» 1 семестр (экзамен)

1. Определитель третьего порядка и его свойства (без свойств, связанных с понятием алгебраического дополнения).
2. Миноры и алгебраические дополнения, соответствующие свойства определителя третьего порядка. Понятие определителя n-го порядка.
3. Действия над матрицами, их свойства.
4. Понятие обратной матрицы. Теорема о вычислении обратной матрицы.
5. Теорема Крамера.
6. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.
7. Основные понятия векторной алгебры. Понятие проекции вектора на ось. Две теоремы о проекции вектора на ось.
8. Сумма векторов и ее свойства. Теорема о проекции суммы векторов на ось.
9. Произведение вектора на скаляр и его свойства. Теорема о проекции произведения вектора на скаляр.
10. Основная теорема векторной алгебры.
11. Скалярное произведение векторов и его свойства. Теорема о вычислении скалярного произведения векторов.
12. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл модуля векторного произведения.
13. Таблица векторных произведений координатных ортов. Теорема о вычислении векторного произведения векторов.
14. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл модуля смешанного произведения векторов.
15. Теорема о вычислении смешанного произведения векторов.
16. Критерии коллинеарности, перпендикулярности и компланарности векторов.
17. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
18. Нормальное уравнение плоскости. Переход от общего уравнения плоскости к нормальному. Расстояние от точки до плоскости.
19. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Переход от общих уравнений к каноническим.
20. Признаки параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, двух прямых в пространстве, прямой и плоскости.
21. Вычисление угла между плоскостями, прямыми, прямой и плоскостью.

22. Вычисление расстояния между параллельными плоскостями, прямыми, прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми.
23. Эллипс. Характеристическое свойство эллипса.
24. Гипербола. Характеристическое свойство гиперболы. Асимптоты гиперболы.
25. Парабола. Характеристическое свойство параболы.
26. Определения пределов числовой последовательности и функции одной переменной. Геометрическая иллюстрация определений. Критерий существования предела функции в бесконечности без знака.
27. Односторонние пределы функции. Критерий существования предела функции в точке.
28. Ограниченные функции. Теорема об ограниченности функции, имеющей предел.
29. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции, их связь с бесконечно малыми функциями.
30. Теорема о единственности предела.
31. Теорема о предельном переходе в неравенстве.
32. Достаточный признак существования предела функции.
33. Теорема об арифметических действиях с пределами.
34. Понятие непрерывности функции в точке. Теорема о сохранении знака непрерывной функции. Непрерывность сложной функции.
35. Теорема об арифметических действиях с непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Теорема о непрерывности элементарных функций.
36. Классификация разрывов непрерывности функции. Примеры. Свойства функций непрерывных на отрезке.
37. Замечательные пределы.
38. Понятие производной от функции одной переменной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
39. Основные правила вычисления производной, дифференцирование сложной функции, дифференцирование обратной функции.
40. Таблица производных основных элементарных функций.
41. Теорема Ферма. Геометрическая иллюстрация теоремы Ферма.
42. Теорема Ролля. Геометрическая иллюстрация теоремы Ролля.
43. Теорема Коши и Лагранжа. Геометрическая иллюстрация теоремы Лагранжа.
44. Теорема Лопиталю.
45. Исследование графика функции на выпуклость с помощью второй производной.
46. Определение точки перегиба. Достаточные условия точки перегиба.
47. Асимптоты графика функции.
48. Первообразная функция, ее простейшие свойства. Неопределенный интеграл, его простейшие свойства.
49. Таблица основных неопределенных интегралов.
50. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
51. Простейшие дробно-рациональные функции 1 и 2 рода. Разложение правильной дробно-рациональной функции на простейшие. Интегрирование дробно-рациональных функций.
52. Интегрирование некоторых тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
53. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Подстановки Эйлера.
54. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Геометрическая иллюстрация комплексного числа.
55. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра.
56. Извлечение корней из комплексных чисел.

Образец экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра прикладной математики и информатики

Экзаменационный билет № 0

Учебный модуль “Математика”

Для специальности (направления подготовки) 08.03.01 - строительство

1. Найти алгебраическое дополнение A_{12} соответствующего элемента определителя

$$\begin{vmatrix} -3 & 3 & -1 \\ 1 & -5 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}.$$

2. Действия над матрицами, их свойства.
3. Найти длины диагоналей параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}(2; -1; 1)$ и $\vec{b}(2; 1; 2)$, как на сторонах.
4. Найти координаты точки пересечения плоскости $3x + 2y - 2z + 6 = 0$ с осью ординат.
5. Найти уравнения асимптот гиперболы $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$.
6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\sin x}{x - 2\pi}$.
7. Найти производные следующих функций: $y = \cos^3 x$, $y = \arcsin 2x$.
8. Найти промежутки выпуклости графика функции $y = \arctg x - x$.
9. Интегрирование некоторых тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
10. Вычислить интеграл $\int \frac{x+1}{x^2+4x+8} dx$.

Принято на заседании кафедры ПМИ «_____» _____ 20__ г. Протокол № _____

Заведующий кафедрой ПМИ

А.В. Татаренко

РГЗ № 3 содержит 5 заданий по материалу, изучаемому в УЭМ 3 “Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения.” Индивидуальное задание преподаватель выставляет в своем блоге (всего 20 различных вариантов) на второй неделе обучения в весеннем семестре. Студенты должны выполнять это задание дома по мере прохождения материала. Аналогичные примеры преподаватель разбирает на практических занятиях. Сдать выполненное задание на проверку нужно на 8 неделе в тетради для расчетно-графических работ.

Таблица А.5 – Расчетно-графическое задание № 3

(Количество вариантов заданий – 20)

Параметры оценки выполнения РГЗ № 3

Критерии оценки:	
45 - 50 баллов	Решены 5 примеров (отлично)
38 - 44 баллов	Решены 4 примера (хорошо)
25 - 37 баллов	Решены 3 примера (удовлетворительно)
менее 25 баллов	Нет правильно решенных 3 примеров (неудовлетворительно)

РГЗ № 4 содержит 8 заданий по материалу, изучаемому в УЭМ 4 “Комбинаторика. Теория вероятностей. Математическая статистика”. Индивидуальное задание преподаватель выставляет в своем блоге (всего 20 различных вариантов) на десятой неделе обучения в весеннем семестре. Студенты должны выполнять это задание дома по мере прохождения материала. Аналогичные примеры преподаватель разбирает на практических занятиях. Сдать выполненное задание на проверку нужно на 16 неделе в тетради для расчетно-графических работ.

Образец расчетно-графического задания № 3

1. Вычислить площадь плоской фигуры, границы которой заданы уравнениями

$$y = -1,5x^2 + 9x - 7,5, \quad y = -x^2 + 6x - 5.$$

2. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость $\int_0^1 \frac{\ln^2 x}{x} dx$.

3. Решить дифференциальное уравнение $y' + xy = x$.

4. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения

$$y'' + 16y' + 100y = 0.$$

5. Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения

$$y''' - 4y'' + 5y' = e^x.$$

РГЗ № 4 содержит 8 заданий по материалу, изучаемому в УЭМ 4 “Комбинаторика. Теория вероятностей. Математическая статистика”. Индивидуальное задание преподаватель выставляет в своем блоге (всего 20 различных вариантов) на десятой неделе обучения в весеннем семестре. Студенты должны выполнять это задание дома по мере прохождения материала. Аналогичные примеры преподаватель разбирает на практических занятиях. Сдать выполненное задание на проверку нужно на 16 неделе в тетради для расчетно-графических работ.

Таблица А.6 – Расчетно-графическое задание № 4
(Количество вариантов заданий – 20)

Параметры оценки выполнения РГЗ № 4

Критерии оценки:	
45 - 50 баллов	Решены 7 - 8 примеров (отлично)
38 - 44 балла	Решены 5 - 6 примеров (хорошо)
25 - 37 баллов	Решены 4 примера (удовлетворительно)
менее 25 баллов	Нет правильно решенных 4 примеров (неудовлетворительно)

Образец расчетно-графического задания № 4

- Среди 12 билетов 7 выигрышных. Наудачу берут 4 билета. Найти вероятности следующих событий:
 - все билеты выигрышные;
 - среди вынутых 4 билетов хотя бы один выигрышный;
 - среди вынутых 4 билетов хотя бы два выигрышных;
 - среди вынутых билетов нет выигрышных.
- Три стрелка в одинаковых и независимых условиях произвели по одному выстрелу по одной и той же цели. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,9, вторым – 0,8, третьим – 0,7. Найти вероятности следующих событий:
 - ни один из стрелков не попал в цель;
 - хотя бы один стрелок попал в цель;
 - только один стрелок попал в цель;
 - только два стрелка попали в цель;
 - все три стрелка попали в цель.
- Коэффициенты p и q квадратного трехчлена $x^2 + px + q$ наудачу берутся из отрезка $[-4; 4]$. Какова вероятность того, что корни этого квадратного трехчлена 1) числа разных знаков; 2) различные отрицательные числа?
- В продажу поступают телевизоры трех заводов. Продукция первого завода содержит 5% телевизоров со скрытым дефектом, второго – 3% и третьего – 4%. Какова вероятность приобрести исправный телевизор, если в магазин поступило 10% телевизоров с первого завода, 40% - со второго и 50% - с третьего?
- В урне находится 5 красных и 4 синих шаров. Наудачу выбирают 3 шара без возвращения. Случайная величина X – число красных шаров среди вынутых 3 шаров. Найти закон распределения случайной величины X .
- Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X . Найти значение параметра a , функцию распределения $F(x)$, построить графики функций $y = f(x)$ и $y = F(x)$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} a(-x^2 + 2x + 3), & x \in [-1; 3], \\ 0, & x \notin [-1; 3]. \end{cases}$$

- Случайная величина распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 6 и дисперсией 9. Вычислить вероятность попадания этой случайной величины в промежуток (2;9).
- Найти распределение длины слова (количество букв) в стихотворении. Найти моду, медиану, размах, среднее значение, выборочную дисперсию, эмпирическую функцию распределения. Построить полигон частот и гистограмму частот этого распределения.

А. Ахматова. Летний сад

Я к розам хочу, в тот единственный сад,
Где лучшая в мире стоит из оград,

Где статуи помнят меня молодой,
А я их под невскою помню водой.

В душистой тиши между царственных лип
Мне мачт корабельных мерещится скрип.

И лебедь, как прежде, плывет сквозь века,
Любуясь красой своего двойника.

И замертво спят сотни тысяч шагов
Врагов и друзей, друзей и врагов.

А шествию теней не видно конца
От вазы гранитной до двери дворца.

Там шепчутся белые ночи мои
О чьей-то высокой и тайной любви.

И все перламутром и яшмой горит,
Но света источник таинственно скрыт.

Недифференцированный зачет (2 семестр)

Общие сведения об оценочном средстве

Если у студента есть невыполненное расчетно-графическое задание, то студент зачет не получает. Прием зачета проводится на последней учебной неделе.

Образец контрольной работы Заочная форма обучения Вариант 1

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 4; \\ x_1 + x_2 = -3; \\ -5x_1 + 3x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

2. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$:

$$A_1(4,4,6), A_2(-4,10,2), A_3(2,8,4), A_4(9,6,-4).$$

Требуется найти:

- 1) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ;
- 2) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$;
- 3) площадь грани $A_1A_2A_3$;
- 4) объем пирамиды;

написать:

- 5) уравнения прямой A_1A_2 ;
- 6) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$.

Сделать чертеж.

3. Написать уравнение кривой, каждая точка которой находится на одинаковом расстоянии от точки $F(2,2)$ и от оси Ox . Сделать чертеж.

4. Дано комплексное число $z_0 = \frac{4}{1-i\sqrt{3}}$. Требуется:

- 1) записать число z_0 в алгебраической и тригонометрической формах;
- 2) найти корни $\sqrt[3]{z_0}$.

5. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{x}}{x^2 - x}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x^3 - 5}{x^2 + 3x^3 + 2}$.

6. Найти производные данных функций:

а) $y = \frac{x^5 + x^3 - 2}{\sqrt{1 - x^3}}$; б) $y = \frac{e^{x^3}}{1 + x^3}$.

7. Найти неопределенные интегралы:

а) $\int \frac{x dx}{\sin^2 x}$; б) $\int \frac{\arccos x - 1}{\sqrt{1 - x^2}} dx$.

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми

$$y = 4 - x^2, \quad y = x^2 - 2x.$$

9. Решить дифференциальное уравнение $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$.

10. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y'' + 4y' + 4y = e^{-2x}.$$

11. В урне 4 белых и 7 черных шаров. Из урны вынимают одновременно два шара. Какое событие более вероятно: А – шары одного цвета, В – шары разных цветов?

12. Задан закон распределения дискретной случайной величины X

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

Найти $M(X)$, $M(3X+2)$, $D(X)$, $D(2X-4)$.

Образец экзаменационного билета Заочная форма обучения

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра прикладной математики и информатики

Экзаменационный билет № 00

Учебный модуль “Математика”

Для направления подготовки 08.03.01 - Строительство

1. Найти матрицу $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 7 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}^{-1}$.

2. Даны координаты точек $A_1(-2; -1; 5)$, $A_2(-2; 6; 2)$, $A_3(2; 1; -1)$, $A_4(0; 1; 1)$.

Найти угол между прямой A_1A_4 и плоскостью $A_1A_2A_3$.

3. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1 - 4x^2}}{5x^2}$.

4. Найти производную функции $y = \frac{\sqrt{2}}{5} \arcsin \frac{e^{-x+3}}{2}$.

5. Найти неопределенный интеграл $\int (5x - 1) \cos 2x \, dx$.

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2 - 4$, $y = x^2 - 2x$ и $x=0$.

7. Найти общее решение уравнения $y' = \frac{x+y}{x-y}$.

8. Изменить порядок интегрирования $\int_{-1}^1 dx \int_x^{2-x} f(x, y) dy$.

9. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n+1}}{n(n+4)} x^n$.

10. В урне 5 синих и 6 зеленых шаров. Из урны вынимают одновременно два шара. Найти вероятность того, что вынуты шары одного цвета

Принято на заседании кафедры ПМИ « ____ » _____ 20__ г.
 Протокол № _____

Заведующий кафедрой ПМИ

А.В. Татаренко

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б

Карта учебно-методического обеспечения Учебного модуля “Математика”

1. Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учеб. пособие. – 22-е изд., перераб. – СПб.: Профессия, 2002-2006. – 432 с.	138	
2. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. Т.1, Т.2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Высшая школа, 2003. – 460 с.	41	
3. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2002-2006.– 479 с.	177	
Электронные ресурсы		
1		
2		

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики / Б.П.Демидович, В.А. Кудрявцев. – М.: АСТ, Астрель, 2001- 2009. – 656 с.	2	
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учебное пособие для втузов/ под ред. Ефимова. – СПб.: Профессия, 2003. – 199с.	46	
3. Лихтарников Л.М. Математическая логика: Курс лекций. Задачник-практикум и решения: Учебное пособие для вузов / Л.М. Лихтарников, Т.Г.Сукачева. – СПб.: Лань, 2008. – 276с.	96	
4. Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. – М.: Айрис-пресс, 2003.– 574с.	2	
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. М.: Айрис-пресс, 2004-2017.- 608 с.	41	
6. Привалов И. И. Аналитическая геометрия: Учеб. - 33-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2004. - 299с.	8	

Учебно-методические издания кафедры высшей математики (прикладной математики и информатики):

1. Высшая математика: Контр. зад. и мет. указ. для студ. заочного обучения / Сост. С.О. Карданов, Е.Ю. Карданова; НовГУ. – Великий Новгород, (1сем.) 2005.
2. Высшая математика: Контр. зад. и мет. указ. для студ.заочного обучения / Сост. С.О. Карданов, Е.Ю. Карданова; НовГУ. – Великий Новгород, (2сем.) 2006.
3. Высшая математика: Контр. зад. и мет. указ. для студ. заочного обучения / Сост. С.О. Карданов, Е.Ю. Карданова; НовГУ. – Великий Новгород, (3сем.) 2008.
4. Высшая математика: Контр. зад. и мет. указ. для студ.заочного обучения / Сост. С.О. Карданов, Е.Ю. Карданова; НовГУ. – Великий Новгород, (4сем.) 2011.
5. Метод координат: Учеб. пособие / авт.-сост. В. Е. Рыбакова; НовГУ. – Великий Новгород, 2004. – 60с.
6. Неопределенный интеграл: метод. указ. / авт.-сост. О. А. Одинцов, В. М. Федорова; НовГУ. – Великий Новгород, 2004. – 39с.
7. Определенный интеграл: метод. Указания / авт.-сост. М. Ф. Шанталова; НовГУ. – Великий Новгород, 2007. – 38с.
8. Степенные ряды. Ряды Тейлора: метод. указ. / авт.-сост. С. А. Цапаева; НовГУ. – Великий Новгород, 2009. – 38с.
9. Числовые ряды: метод. указ. / авт.-сост. С. А. Цапаева; НовГУ. – Великий Новгород, 2005. – 49с.
10. Элементы линейной алгебры: Метод. указ. / Авт.-сост. О. Н. Барсов; НовГУ. – Великий Новгород, 2005. – 43с.

Зав. кафедрой ПМИ

А.В. Татаренко А.В. Татаренко

«12» *февраль* 20__ г.

