

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 14.06.2024 14:48:49
Уникальный программный ключ:
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:

на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 4 от 23.11.2023 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Чудинов В.В.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП / Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для заочной формы обучения**

Высшая математика

Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

38.03.10 *Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура*

Направленность (профиль) подготовки

Эксплуатация, ремонт, обслуживание, санитарное содержание жилищного фонда и объектов гражданского назначения

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. ф. -м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Бодулев А.В.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2024-2025 г.

Бирск 2023 г.

Составитель / составители: Бодулев А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	17
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	17
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	26
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	27
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен разрабатывать технологии повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивать эффективность выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства (ОПК-5);	ОПК-5.1. Знает	Знать процессы технологического производства.
		ОПК-5.2. Умеет	Уметь анализировать результаты исследований, проводить оценку соответствия свойств испытанных материалов требованиям стандарта
		ОПК-5.3. Владеет	Владеть методами проведения инженерных изысканий

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1,2 курсе в 1,2,3,5,6 сессии.

Цель изучения дисциплины: формирование навыков логического и алгоритмического мышления, умения оперировать абстрактными объектами, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания, владение математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи, умения осуществлять выбор математических методов для их решения.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Высшая математика» на 1,2,3,5,6 сессию

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	10/360
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	48.4
лекций	16
практических/ семинарских	30
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	2.4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	300
Учебных часов на подготовку к экзамену, зачету (Контроль)	11.6

Форма контроля:

Зачет 3 сессия

Экзамен 6 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материала: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	П	Зч	Эк	Ко Р	СР С			
1 курс / 1 сессия										
1	<p>Элементы линейной алгебры</p> <p>Понятие матрицы. Действия над матрицами: умножение матриц на число, сложение и умножение матриц. Транспонирование матриц. Определители второго и третьего порядков, их свойства и вычисление. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Теорема о базисном миноре. Понятие о решении произвольных систем линейных уравнений. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса. Процедура нахождения обратной матрицы методом Гаусса.</p>	2					4	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2</p> <p>Доп. лит-ра №№ 1,2,3</p>	Конспект	Конспект
2	Элементы векторной алгебры	2					4	Осн. лит-ра №№	Конспект	Конспект

	Линейные операции над векторами. Линейно независимые системы векторов. Базис. Система координат. Линейные операции над векторами в координатах. Скалярное произведение в трехмерном пространстве и его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведение.						1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3		
3	Элементы аналитической геометрии Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Кривые второго порядка. Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости. Уравнения линии в пространстве. Уравнения прямой в пространстве.					6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Конспект	Конспект
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной Производная функции. Дифференциал функции	2				6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Конспект	Конспект
5	Интегральное исчисление функций одной переменной Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	2				8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Конспект	Конспект
Итого по 1 курсу 1 сессии		8				28			
1 курс / 2 сессия									
1	Элементы линейной алгебры		2			2	Осн. лит-ра №№ 1,2	Решение задач	Решение задач

	<p>Понятие матрицы. Действия над матрицами: умножение матриц на число, сложение и умножение матриц. Транспонирование матриц. Определители второго и третьего порядков, их свойства и вычисление. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Теорема о базисном миноре. Понятие о решении произвольных систем линейных уравнений. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса. Процедура нахождения обратной матрицы методом Гаусса.</p>						Доп. лит-ра №№ 1,2,3		
2	<p>Элементы векторной алгебры</p> <p>Линейные операции над векторами. Линейно независимые системы векторов. Базис. Система координат. Линейные операции над векторами в координатах. Скалярное произведение в трехмерном пространстве и его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведение.</p>					2	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2</p> <p>Доп. лит-ра №№ 1,2,3</p>	Решение задач	Решение задач
3	<p>Элементы аналитическая геометрии</p> <p>Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Кривые второ-</p>	2				4	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2</p> <p>Доп. лит-ра №№ 1,2,3</p>	Решение задач	Решение задач

	го порядка. Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости. Уравнения линии в пространстве. Уравнения прямой в пространстве.								
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной Производная функции. Дифференциал функции					10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач
5	Интегральное исчисление функций одной переменной Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	2				11.5	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач
6	Контрольная работа				1	0.5			
Итого по 1 курсу 2 сессии		6			1	30			
1 курс / 3 сессия									
1	Элементы линейной алгебры Понятие матрицы. Действия над матрицами: умножение матриц на число, сложение и умножение матриц. Транспонирование матриц. Определители второго и третьего порядков, их свойства и вычисление. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица. Решение систем	2				20	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач

	линейных уравнений матричным способом. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Теорема о базисном миноре. Понятие о решении произвольных систем линейных уравнений. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса. Процедура нахождения обратной матрицы методом Гаусса.								
2	Элементы аналитической геометрии Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Кривые второго порядка. Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости. Уравнения линии в пространстве. Уравнения прямой в пространстве.	2				22	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной Производная функции. Дифференциал функции	2				36	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач
4	Интегральное исчисление функций одной переменной Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.					20	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач
5	Зачет			1		4			
Итого по 1 курсу 3 сессии		6	1			102			

2 курс / 5 сессия									
1	Функции нескольких переменных								
1.1	Функции нескольких переменных Область определения, способы задания. Предел функции в точке. Непрерывность.		2			12	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач
1.2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных Частные приращения и частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Полное приращение и полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о независимости частных производных от порядка дифференцирования	2	2			12	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач
2	Дифференциальные уравнения								
2.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения Задачи, сводящиеся к обыкновенным	2	2			6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач

	дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения (основные понятия и определения). Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка вероятностей. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (без доказательства). Понятие об общем, частном и особом решениях дифференциальных уравнений.								
2.2	<p>Дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>Основные классы уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Геометрическая интерпретация решений дифференциальных уравнений первого порядка.</p>	2	2				21.5 Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач
2.3	<p>Дифференциальные уравнения высших порядков</p> <p>Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Понятие однородного и неоднородного уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Система фундаментальных решений. Общее решение. Однородные линейные уравнения с постоянными коэф-</p>	2	2				2 Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач

	фициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод Лагранжа вариации производных постоянных. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.								
2.4	Контрольная работа				1	0.5			
Итого по 2 курсу 5 сессии		8	10		1	54			
2 курс / 6 сессия									
1	Теория вероятности								
1.1	Дискретный анализ Элементы комбинаторики. Конечные множества и операции над ними. Подмножества данного множества. Подмножества данного множества. Число подмножества данного множества (сочетания). Упорядоченные множества. Перестановки и размещения. Бином Ньютона и полиномиальная формула		2			28	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач
1.2	Теория вероятности Предмет теории вероятностей. Случайные события, операции над событиями и отношения между ними. Пространство элементарных событий. Классическое		4			32	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач

	определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Частота. Геометрическая вероятность. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность суммы и произведения событий. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса. Определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Числовые характеристики случайных дискретных величин. Математическое ожидание, его свойства. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение, основные свойства и вычисление								
2	Математическая статистика								
2.1	Математическая статистика Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности данных. Репрезентативность выборки. Статистическое распределение выборки. Варианты. Частоты. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма	2				31	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Решение задач	Решение задач
3	Экзамен			1		9			

Итого по 2 курсу 6 сессии		8		1		100			
Итого по дисциплине	16	30	1	1	2	314			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен разрабатывать технологии повышения качества жилищно-коммунальных услуг, оценивать эффективность выбранных материалов, технологий, методов организации и управления для жилищного и коммунального хозяйства (ОПК-5);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-5.1. Знает	Знать процессы технологического производства.	Знания не сформированы	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности
ОПК-5.2. Умеет	Уметь анализировать результаты исследований, проводить оценку соответствия свойств испытанных материалов требованиям стандарта	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы
ОПК-5.3. Владеет	Владеть методами проведения инженерных изысканий	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-5.1. Знает	Знать процессы технологического производства.	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ОПК-5.2. Умеет	Уметь анализировать ре-	Умения не сформированы	Умения не полностью	Умения в основном сфор-	Умения полностью сформир-

	зультаты исследований, проводить оценку соответствия свойств испытанных материалов требованиям стандарта		сформированы	мированы	рованы
ОПК-5.3. Владеет	Владеть методами проведения инженерных изысканий	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-5.1. Знает	Знать процессы технологического производства.	Контрольная работа, Решение задач, Конспект
ОПК-5.2. Умеет	Уметь анализировать результаты исследований, проводить оценку соответствия свойств испытанных материалов требованиям стандарта	Конспект, Контрольная работа, Решение задач
ОПК-5.3. Владеет	Владеть методами проведения инженерных изысканий	Решение задач, Конспект, Контрольная работа

Контрольная работа

1. Вычислить $\frac{(1+i)^2}{2-i} + i^{29}$

2. Вычислить $\sqrt{40+42i}$

3. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x + (7 - 3i)y = 5 + i, \\ (1 + 2i)x + 8y = 2; \end{cases}$$

4. Вычислить $\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{6}}{2}\right)^6$

5. Вычислить $\sqrt[3]{-2+2i}$

6. Выяснить существует ли для данной функции обратная $y = \log_2(x^2 + 2x + 9)$

7. Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 4x - 1}{6x^5 - 3}$

8. Найти производную первого порядка

$$y = \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} + \ln \sqrt{1-x^2}.$$

9. Найти производную y'_x

$$\begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right). \end{cases}$$

10. Найти производную указанного порядка

$$y = (2x^2 - 7) \ln(x - 1), \quad y' = ?$$

11. Вычислить приближенно с помощью производной

$$y = \sqrt[3]{x}, \quad x = 7,76.$$

12. Построить график функции

$$y = \frac{(x-1)^2}{(x+1)^2}$$

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения контрольных работ

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки:

- **отлично** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;

- **хорошо** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выпол-

нены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

1. Выполнить операции над матрицами:

$$\text{a) } \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 3 & 0 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 5 & -1 \\ 6 & 7 & 0 \end{pmatrix}, \text{ b) } \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{pmatrix} \text{ c) } \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

$$\text{g) } \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} \cdot (5 \quad -6) \quad \text{h) } (-3 \quad 0 \quad 4) \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \text{i) } \begin{pmatrix} -1 & 7 & 6 \\ 0 & 2 & 5 \\ -1 & 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -7 & 0 \\ 1 & 10 & 4 \\ 2 & 6 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определители 2-го порядка

$$\text{a) } \begin{vmatrix} 5 & -7 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}, \quad \text{b) } \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 6 \end{vmatrix}$$

№ 3. Вычислить определитель:

$$\text{a) } \begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 2 & 3 & -4 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix}, \quad \text{b) } \begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 & -4 \\ 3 & -5 & 1 & 2 \\ -2 & 1 & 3 & -5 \\ 3 & 2 & 4 & -1 \end{vmatrix}$$

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач.

Критерии оценки

отлично выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

хорошо выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

удовлетворительно выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

неудовлетворительно выставляется студенту, если: задача решена неправильно или если задача не решена.

Конспект

- план-конспект лекционного занятия;
- план-конспект семинарского (практического) занятия;
- подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой:

Раздел. Аналитическая геометрия

- 3.1. Уравнение линии на плоскости.
- 3.2. Уравнение прямой на плоскости. Различные виды уравнения прямой: по точке и направляющему вектору; по двум точкам; точке и угловому коэффициенту; в отрезках. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору. Общее уравнение прямой на плоскости. Частные случаи.
- 3.3. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
- 3.4. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения, эксцентриситет, фокусы, асимптоты, директрисы.
- 3.5. Полярные координаты на плоскости, их связь с декартовыми координатами. Уравнение линии в полярной системе координат.
- 3.6. Уравнение поверхности в пространстве.
- 3.7. Уравнение плоскости. Различные виды уравнения плоскости: по трем точкам; по двум точкам и вектору коллинеарному плоскости; точке и двум векторам коллинеарным плоскости; по точке и нормальному вектору; общее уравнение, плоскости. Частные случаи.
- 3.8. Уравнения линии в пространстве.
- 3.9. Уравнения прямой в пространстве. Различные виды уравнений прямой: по точке и направляющему вектору; двум точкам; общие уравнения прямой.
- 3.10. Угол между плоскостями; угол между прямыми; угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности.
- 3.11. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, гиперболоид, параболоид. Цилиндрические поверхности.
- 3.12. Цилиндрические и сферические координаты, их связь с декартовыми координатами.

Раздел. Элементы линейной алгебры

- 4.1. Понятие матрицы. Действия над матрицами: умножение матриц на число, сложение и умножение матриц. Транспонирование матриц.
- 4.2. Определители n -го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры.
- 4.3. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
- 4.4. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Теорема о базисном миноре. Понятие о решении произвольных систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
- 4.5. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса. Процедура нахождения обратной матрицы методом Гаусса.
- 4.6. Линейное векторное пространство. Линейные преобразования, их матрицы. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования.
- 4.7. Квадратичные формы. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Приведение к каноническому виду уравнения кривой второго порядка.

Раздел. Элементы высшей алгебры

- 5.1. Понятие множества. Операции над множествами. Декартово (прямое) произведение множеств. Алгебра множеств.
- 5.2. Отношения на множествах. Бинарные отношения, способы задания. Отображения множеств. Понятие функции. Отношения эквивалентности, порядка, доминирования.
- 5.3. Конечные и бесконечные множества. Счетные множества. Понятие мощности множества. Эквивалентность множеств. Разбиение на классы.
- 5.4. Понятия о некоторых алгебраических структурах: группа, кольцо, поле. Понятие изоморфизма.

- 5.5. Поле комплексных чисел. Комплексные числа, их изображение на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел.
- 5.6. Алгебраические операции над комплексными таблицами числами. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел.
- 5.7. Формулировка основной теоремы алгебры. Теорема Безу. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспектирования

Конспект позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации. Параметры оценочного средства: критерии оценки

- оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала)
- логическое построение и связность текста
- полнота (глубина) изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей)
- визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки)
- оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 3 сессия

1. Матрицы. Основные понятия.
2. Действия над матрицами.
3. Определители. Основные понятия.
4. Свойства определителей.
5. Минор. Алгебраические дополнения. Вычисление определителя приведением к треугольному виду и разложением по строке.
6. Вычисления определителей n -го порядка.
7. невырожденные матрицы. Основные понятия.
8. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений.
9. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
10. Ранг матрицы.
11. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
12. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
13. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.
14. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
15. Решение систем линейных уравнений средствами матричного исчисления.
16. Системы линейных однородных уравнений
17. Понятие производной.
18. Механический и геометрический смысл производной.
19. Таблица производных.
20. Дифференциал функции одной переменной.
21. Формулы приближенных вычислений.
22. Касательная к графику функции одной переменной.
23. Применение производной для исследования и построения графика функции.
24. Правила вычисления производных.
25. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Правила вычисления неопределенных интегралов.
26. Методы интегрирования подстановкой, по частям, интегрирование дробей, интегрирование тригонометрических функций.
27. Определенный интеграл.

28. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
29. Приложение определенного интеграла для вычисления площади, объема тела вращения, пути и работы.
30. Функция двух переменных. Область определения, множество значений, график функции двух переменных.
31. Частные производные первого и второго порядка функции двух переменных. Дифференциал.
32. Безусловный и условный экстремумы функции двух переменных.
33. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
34. Двойные интегралы. Повторное интегрирование двойных интегралов при различных областях определения.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.

При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок; «не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 6 сессия

1. Основной принцип комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания.
2. Размещения, сочетания и перестановки с повторениями.
3. Бином Ньютона и полиномиальная формула.
4. Предмет теории вероятностей. Алгебра событий.
5. Классическое определение вероятности.
6. Относительная частота. Статистическое определение вероятности.
7. Геометрические вероятности.
8. Теорема сложения вероятностей.
9. Теорема умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
10. Формула полной вероятности и формула Байеса.
11. Схема и формула Бернулли. Приближение Пуассона для схемы Бернулли.

12. Случайные величины. Закон распределения и функция распределения дискретной случайной величины.
13. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.
14. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины, их взаимосвязь и свойства.
15. Равномерное распределение вероятностей.
16. Нормальный закон распределения вероятностей. Нормальная кривая.
17. Функция Лапласа. Вычисление вероятности попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм.
18. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.
19. Показательное распределение. Функция надежности. Показательный закон надежности.
20. Дифференциальные уравнения I порядка: общее и частное решение, геометрический смысл, начальные условия, задача Коши.
21. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание. Свойства и примеры.
22. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Их свойства и примеры.
23. Интегрирование простейших дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными
24. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
25. Однородные дифференциальные уравнения
26. Числовые характеристики случайных величин, имеющих некоторые стандартные законы распределения.
27. Интегрирование простейших дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
28. Дискретные двумерные случайные величины.
29. Интегрирование простейших дифференциальных уравнений первого порядка: линейные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним.
30. Непрерывные двумерные случайные величины.
31. Уравнение Бернулли, уравнение Риккати.
32. Некоторые числовые характеристики одномерных случайных величин: начальные и центральные моменты, мода, медиана, квантиль, коэффициенты асимметрии и эксцесса.
33. Уравнения, не разрешенные относительно первой производной, уравнения Лагранжа и Клеро.
34. Числовые характеристики двумерных случайных величин: начальные и центральные моменты. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость случайных величин.
35. Доказательство теоремы существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка.
36. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли.
37. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные определения.
38. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд, статистический ряд. Группированная выборка. Группированный статистический ряд.
39. Уравнения, допускающие понижение порядка.
40. Полигон частот. Выборочная функция распределения и гистограмма.
41. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка.
42. Числовые характеристики статистического распределения: выборочное среднее, оценки дисперсии, оценки моды и медианы, оценки начальных и центральных моментов.
43. Понятие линейной зависимости и независимости системы функций.
44. Основные свойства статистических характеристик параметров распределения: несмещенность, состоятельность, эффективность. Несмещенность и состоятельность выборочного

- среднего как оценки математического ожидания. Смещенность выборочной дисперсии. Пример несмещенной оценки дисперсии. Асимптотически несмещенные оценки.
45. Решение однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений n -го порядка. Структура общего решения.
 46. Способы построения оценок: метод наибольшего правдоподобия, метод моментов, метод квантили, метод наименьших квадратов, байесовский подход к получению оценок.
 47. Линейные уравнения с переменными коэффициентами.
 48. Интервальное оценивание неизвестных параметров. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность), доверительный интервал. Построение доверительных интервалов для оценки математического ожидания нормального распределения при известной и при неизвестной дисперсии. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
 49. Метод вариации произвольных постоянных.
 50. Статистическая проверка статистических гипотез. Общие принципы проверки гипотез. Понятия статистической гипотезы (простой и сложной), нулевой и конкурирующей гипотезы, ошибок первого и второго рода, уровня значимости, статистического критерия, критической области, области принятия гипотезы.
 51. Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений n -го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
 52. Наблюдаемое значение критерия. Критические точки. Мощность критерия. Критерии для проверки гипотез о вероятности события, о математическом ожидании, о сравнении двух дисперсий.
 53. Критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде закона распределения случайной величины.
 54. Проверка гипотез о нормальном, показательном и равномерном распределениях по критерию Пирсона. Критерий Колмогорова.
 55. . Приближенный метод проверки нормальности распределения, связанный с оценками коэффициентов асимметрии и эксцесса.
 56. Корреляционный анализ.

Образец экзаменационного билета

<p>МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра высшей математики и физики</p>	
Дисциплина: Высшая математика заочная форма обучения 2 курс 6 сессия	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура Профиль: Эксплуатация, ремонт, обслуживание, санитарное содержание жилищного фонда и объектов гражданского назначения
Экзаменационный билет № 1 1. Размещения, сочетания и перестановки с повторениями. 2. Решить задачу	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки:

- **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Виленкин, И. В. Высшая математика : дифференциальное и интегральное исчисление : линейная алгебра / И. В. Виленкин, В. М. Гробер. — 6-е изд. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. — 415 с.
2. Баврин И.И. Высшая математика: Учебник для студентов вузов/И.И.Баврин, В.Л.Матросов. - М.: Владос, 2002. - 398с.:ил. -(Учебник для вузов).

Дополнительная литература

1. Мышкис, А.Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Мышкис. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/282>.
2. Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>
3. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории : учеб. пособие / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 218(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Колонки в комплекте, ноутбук, проектор, учебная мебель, экран.
Аудитория 301 (ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, принтер, сканер, учебная мебель.
Аудитория 312(ФМ)	Семинарская, Для практических занятий	Киноэкран, компьютер в сборе, принтер лазерный, проектор, учебная мебель, экран.
Читальный зал (ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, ксерокс, принтер, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-

