Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.09.2026 19:00:32
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37[illegible]

Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Международного института информационных технологий и бизнес-информатики
_____ Т.В. Новикова
«17» декабря 2025г.

Рабочая программа дисциплины

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):
«Анализ данных»

Форма обучения: **очная, заочная**

Москва

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика». Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): «Анализ данных» / Л.К. Шаймарданова – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 № 922 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом «Программист», Утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 № 424н (регистрационный номер 4).

Разработчики: Л.К. Шаймарданова, к.п.н., доцент

Ответственный рецензент: Е.В. Михалёва, к. ф.-м. н.
исполнительный директор института информационных систем и инженерно- компьютерных технологий

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий и прикладной информатики 17.12.2025г., протокол №6

Заведующий кафедрой _____/Н.Н. Загускин, к.ю.н, доцент

Согласовано от библиотеки _____/ О. Е. Степкина

Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование у обучающихся математической культуры мышления и навыков самостоятельного использования математики в профессиональной деятельности.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- повышение общего уровня математической культуры и развитие логического мышления;
- обучение использованию математических методов при освоении учебного материала последующих дисциплин и в практической деятельности;
- выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Раздел 2. Планирование результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ИОПК-1.1.** Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования на базовом уровне. **ИОПК-1.2.** Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» изучается в 1- 3 семестрах на очной и заочной формах обучения, относится к Блоку Б.1 «Дисциплины (модули)», «Обязательная часть», образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриат), направленность (профиль): «Анализ данных».

Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации). Содержание дисциплины.

Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки

на очной форме обучения

з.е.	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
1 семестр							
4	144	32	32		71		9 Зачет с оценкой
2 семестр							
5	180	32	48		64		36

							Экзамен
3 семестр							
5	180	32	48		64		36 Экзамен
Итого по дисциплине							
14	504	96	128		199		81

на заочной форме обучения

з.е.	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
1 семестр							
4	144	4	8		123		9 Зачет с оценкой
2 семестр							
5	180	4	8		132		36 Экзамен
3 семестр							
5	180	4	8		132		36 Экзамен
Итого по дисциплине							
14	504	12	24		387		81

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
1 семестр						
Тема 1. Элементы линейной алгебры	12	12	23			47
Тема 2. Элементы векторной алгебры	8	8	25			41
Тема 3. Аналитическая геометрия	12	12	23			47
Зачет с оценкой					9	9
Итого за 1 семестр	32	32	71		9	144
2 семестр						
Тема 4. Теория пределов	11	16	21			48
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	16	22			48
Тема 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	11	16	21			48
Экзамен					36	36

Итого за 2 семестр	32	48	64		36	180
3 семестр						
Тема 7. Интегральное исчисление	12	18	21			51
Тема 8. Дифференциальные уравнения	12	18	22			52
Тема 9. Элементы общей алгебры	8	12	21			41
Экзамен					36	36
Итого за 3 семестр	32	48	64		36	180
Итого по дисциплине	**96**	**128**	**199**		**81**	**504**

Заочная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
1 семестр						
Тема 1. Элементы линейной алгебры	1	3	41			45
Тема 2. Элементы векторной алгебры	2	3	41			46
Тема 3. Аналитическая геометрия	1	2	41			44
Зачет с оценкой					9	9
Итого за 1 семестр	4	8	123		9	144
2 семестр						
Тема 4. Теория пределов	1	2	44			47
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	3	44			48
Тема 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	3	44			49
Экзамен					36	36
Итого за 2 семестр	4	8	132		36	180
3 семестр						
Тема 7. Интегральное исчисление	2	3	44			49
Тема 8. Дифференциальные уравнения	1	3	44			48
Тема 9. Элементы общей алгебры	1	2	44			47
Экзамен					36	36
Итого за 3 семестр	4	8	132		36	180
Итого по дисциплине	**12**	**24**	**387**		**81**	**504**

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
1	Тема 1. Элементы линейной алгебры	Определители второго и третьего порядков, их свойства. Определители n-го порядка и методы их вычисления. Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений и линейных систем матричным способом и методом Крамера. Ранг матрицы и методы его определения. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Исследование произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Выражение скалярного произведения через координаты перемножаемых векторов. Линейные пространства. Размерность. Базис. Подпространства линейного пространства. Теоремы о линейной зависимости векторов и о базисе линейного пространства. Теорема о базисном миноре. Неравенство Коши–Буняковского. Неравенство Минковского. Собственные числа и собственные векторы.
2	Тема 2. Элементы векторной алгебры	Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось и ее свойства. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Приложение скалярного произведения. Векторное произведение и его свойства. Выражение векторного произведения через координаты векторов. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
3	Тема 3. Аналитическая геометрия	Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскость. Взаимное расположение прямой и плоскости.
4	Тема 4. Теория пределов	Числовая последовательность и ее предел. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Свойства конечных пределов функций. Некоторые замечательные пределы и следствия из них. Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функции в точке и ее свойства. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке.
5	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производные основных элементарных функций. Основные правила

		дифференцирования функций. Логарифмическое и неявное дифференцирование функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции в точке и его свойства. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правила Лопиталя. Условия монотонности функции. Экстремум, необходимое и достаточные условия существования экстремума в точке. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функции и построение графика.
6	Тема 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Область определения. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал первого порядка функции нескольких переменных. Геометрический смысл дифференциала. Применение к приближенным вычислениям. Производная по направлению и градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная сложной функции. Инвариантность формы записи полного дифференциала. Дифференцирование неявных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции двух переменных. Безусловный экстремум и признаки его существования для функции нескольких переменных. Метод наименьших квадратов. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа. Наименьшее и наибольшее значения функций нескольких переменных в замкнутой области.
7	Тема 7. Интегральное исчисление	Понятие определенного интеграла и его свойства. Методы вычисления определенного интеграла. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Интегрирование по частям и подстановкой. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших алгебраических иррациональностей. Интегрирование дифференциального бинома. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла и его свойства. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона–Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных

		функций. Признаки сходимости несобственных интегралов. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг кривых.
8	Тема 8. Дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные виды дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными, а также приводящиеся к ним. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные дифференциальные уравне-ния первого порядка и методы их решения (методы Бернулли и Лагранжа). Уравнение Бернул-ли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Дифференциальные урав-нения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифферен-циальные уравнения высших порядков, структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура обще-го решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффи-циентами. Метод вариации произвольных постоянных. Методы подбора частного решения. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Метод исключения. Метод интегрируемых комбина-ций. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффи-циентами. Решение в случае простых корней характеристического уравнения.
9	Тема 9. Элементы общей алгебры	Определение группы. Примеры. Некоторые свойства групп. Признак подгруппы. Го-моморфизм и изоморфизм групп. Теоремы о нейтральном элементе и симметричном элементе при гомоморфном отображении группы G в группу G1. Теорема о гомоморфном образе груп-пы. Изоморфизм групп. Понятие кольца, примеры. Некоторые свойства колец. Определение поля. Примеры полей. Некоторые свойства полей. Подполе и характеристика поля. Аксиома-тическое определение поля действительных чисел. Некоторые свойства поля действительных чисел R. Принцип Архимеда. Поле комплексных чисел. Теорема о поле комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Занятия семинарского типа
(Практические занятия)

Общие рекомендации по подготовке к практическим занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию практического типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Работа во время проведения занятия практического типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Тема 1. Элементы линейной алгебры

Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Самостоятельная работа. Вычисление определителей матриц с использованием свойств определителей. Минор и алгебраическое дополнение матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы. Способы решения систем линейных алгебраических уравнений (обратной матрицей, по правилу Крамера, метод Гаусса). Решение неопределенных систем. Однородные системы, нетривиальные решения, фундаментальная система решений.

Тема 2. Элементы векторной алгебры

Операции над векторами, заданными в геометрической и координатной формах. Признаки параллельности и перпендикулярности векторов. Произведения векторов (скалярное, векторное, смешанное).

Тема 3. Аналитическая геометрия

Расстояние между точками. Нахождение координат отрезка делённого в заданном отношении. Нахождение уравнений прямых по различным способам её задания (по нормальному и направляющему вектору, по двум точкам, с угловым коэффициентом). Расстояние между двумя прямыми и точкой и прямой. Вывод уравнений плоскости по разным способам задания (по вектору нормали, по трём точкам и т.д.). Нахождение уравнений прямых линий в пространстве по разным способам их задания. Каноническое и общее уравнения прямых и связь между этими формами. Определение углов, расстояний между плоскостями, плоскостями и прямыми и – двумя прямыми линиями. Построение кривых второго порядка и определения их параметров. Простейшие приведения к каноническому виду кривых второго порядка. Построение кривых, заданных в параметрической форме и в полярной системе координат.

Тема 4. Теория пределов

Область существования функции, заданной аналитически. Элемен-тарные функции и их графики. Обратная функция и формы задания функции одной переменной. Основные свойства функций. Примеры неэлементарных функций и функция модуля. Предел бесконечной числовой последовательности. Способы стремления непрерывной переменной к своему пределу. Пределы функций и способы их нахождения. Раскрытие неопределённостей. Непрерывность функ-ций. Исследование функций на непрерывность и классификация их точек разрыва.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Сравнение бесконечно малых величин. Определение порядков малости и эквивалентные бесконечно малые величины. Вычисление производной по определению и с помощью правил дифференцирования и таблицы производных. Вычисление производных сложных, обратных,

неявных и заданных параметрически функций. Дифференциал функции. Использование дифференциала в приближённых вычислениях Вычисление производных и дифференциалов высших порядков. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Нахождение интервалов монотонности и экстремумов функций. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемых на отрезке функций. Нахождение интервалов выпуклости и вогнутости графика функции. Уравнения асимптот. Проведение полного исследования функции и построение её графика.

Тема 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Частные производные от функции двух аргументов первого порядка.

Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные первого порядка от сложных и неявных функций двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Скалярное поле: градиент и производная по направлению.

Тема 7. Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода. Применение определенного интеграла к решению некоторых геометрических и физических задач

Тема 8. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого и второго порядка с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к ним. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.

Понижение порядка в дифференциальных уравнениях второго порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод характеристического уравнения. Метод неопределённых коэффициентов в линейных и в неоднородных дифференциальных уравнениях второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 9. Элементы общей алгебры

Группы. Подгруппы, кольца поля. Комплексные числа. Операции над комплексными числами.

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением практических занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа.* При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы, обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

Типовые задания для самостоятельной, представлены в фонде оценочных средств по дисциплине.

5.1. Индивидуальные задания для курсовых работ

Курсовая работа позволяет выявить степень владения базовыми знаниями, умениями необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом. Рекомендации по подготовке, оформлению и защите курсовой работы (курсового проекта), предусмотренной учебным планом, изложены в Методических указаниях по соответствующей дисциплине.

5.1.1. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

- Подготовка к аудиторным занятиям и контрольным работам проводится посредством изучения курса лекций, дополнительной литературы, решения предложенных задач.
- Подготовка к зачету и тестированию осуществляется с использованием дополнительной литературы.
- Подготовка к экзамену проводится посредством изучения курса лекций, упражнений в решении типовых задач, изучения дополнительной литературы.

Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств). Типовые тестовые задания, типовые практические задания, типовые задания для контрольных работ и материалы для диагностической работы представлены в фонде оценочных средств по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета/ зачета с оценкой/экзамена.

6.1. Текущий и промежуточный контроль знаний студентов

Контроль освоения компетенций

Семестр	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Контрольная работа, зачет с оценкой	Элементы линейной алгебры, элементы векторной алгебры, аналитическая геометрия	ОПК-1
2	Контрольная работа, экзамен	Теория пределов, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких	ОПК-1
3	Контрольная работа, экзамен	Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, элементы общей алгебры	ОПК-1

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ - Фонд оценочных средств по дисциплине «Высшая математика».

Раздел 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Канарейкин А.И. Высшая математика: учебник / Канарейкин А.И. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-9729-1828-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143599.html

2. Растопчина, О. М. Высшая математика: практикум / О. М. Растопчина; под редакцией А. И. Нижникова, Т. Н. Поповой. — 2-е изд. — Москва: Московский педагогический государственный университет, 2024. — 138 с. — ISBN 978-5-4263-0534-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/145684.html

3. Алания Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Алания Л.А., Гусейн-Заде С.М., Дынников И.А. — Москва: Логос, 2005. — 376 c. — ISBN 5-94010-375-8. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/9121.html

4. Высшая математика. Часть II. Математический анализ: учебное пособие / В.И. Бухтоярова [и др.]. — Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2007. — 92 c. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/6112.html

5. Кочетова Ю.В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы: курс лекций / Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е. — Москва: Прометей, 2013. — 80 c. — ISBN 978-5-7042-2454-9. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/23973.html

6. Элементы общей алгебры для бакалавров и специалистов технологических направлений: учебное пособие / О. М. Дегтярева, Г. Н. Романова, Р. Н. Хузиахметова, А. Р. Хузиахме-това. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 100 c. — ISBN 978-5-7882-1920-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/62021.html

Дополнительная литература

7. Растопчина, О. М. Высшая математика: практикум / О. М. Растопчина; под редакцией А. И. Нижникова, Т. Н. Поповой. — 2-е изд. — Москва: Московский педагогический государственный университет, 2024. — 138 c. — ISBN 978-5-4263-0534-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/145684.html

8. Элементы общей алгебры для бакалавров и специалистов технологических направлений: учебное пособие / О.М. Дегтярева [и др.]. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 100 c. — ISBN 978-5-7882-1920-0. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/62021.html

9. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной / Веретенников В.Н. — Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. — 254 c. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/17901.html

10. Веселова, Л. В. Алгебра и теория чисел: учебное пособие / Л. В. Веселова, О. Е. Тихонов. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 107 c. — ISBN 978-5-7882-1636-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/61956.html

11. Березина, Н. А. Линейная алгебра: учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Саратов: Научная книга, 2019. — 125 c. — ISBN 978-5-9758-1741-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80988.html

12. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учебник / А. П. Господариков, Е. А. Карпова, О. Е. Карпухина, С. Е. Мансурова; под редакцией А. П. Господариков. — Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 105 c. — ISBN 978-5-94211-710-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71687.html

8. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

8.1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

В Университете имеются специализированные аудитории для проведения занятий по информационным технологиям.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает:

1. Официальный сайт Университета (https://www.iile.ru/)
2. Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)
3. Программы для ЭВМ. Система дистанционного обучения «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 01.07.2026 по 30.06.2027 г.) https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/
4. Программа для ЭВМ. Виртуальная комната «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 01.07.2026 по 30.06.2027 г.) https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/
5. Система тестирования INDIGO лицензионное соглашение (Договор от 07.11.2018 г. №Д-54792, бессрочно) http://212.48.35.211:85/

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система «Атлант» - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)
2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition договор-оферта № Tr000941765 от 16.10.2025 г.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости, но не реже одного раз в год.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)
2. Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.) https://www.iprbookshop.ru/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO - 3079/2026 от 30.01.2026 г. (срок действия до 29.01.2027г.) https://elibrary.ru

8.4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебная аудитория для проведения	Оборудование: специализированная мебель

занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	(мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная навесная), стол преподавателя, стул преподавателя. Технические средства обучения: персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (столы, стулья), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

Актуализированы в 2025 году (решение Ученого совета 23.12.2025г., протокол №3):

- Перечень основной и дополнительной литературы;
- Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- Комплект лицензионного программного обеспечения.
- на основании Приказа №90 от 25.12.2025 г.