Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.10.2026 17:05:03
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e839d98ec1c5bb2f5eb89c29abfcd7f43985447

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
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика
(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):
«Цифровая трансформация бизнеса»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Численные методы». Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность (профиль): «Цифровая трансформация бизнеса» / Т.А. Борисовская – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова.

Рабочая программа бакалавриата составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 29.07.2020 N 838 (ред. от 26.11.2020) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 N 59325), Профессионального стандарта "Специалист по информационным системам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230) согласована и рекомендована к утверждению.

Разработчики: Т.А. Борисовская, к.э.н, доцент

Ответственный рецензент: М.К. Чистякова, кандидат экономических наук, доцент, декан экономического факультета ОАНО ВО «Московский психолого-социального университета»

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики технологий управления17.12.2025г., протокол №6

Заведующий кафедрой _____/Т.В. Новикова, к. э. н., доцент

Согласовано от библиотеки _____/ О. Е. Степкина

Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Численные методы» является овладение студентами навыками построения численного решения в соответствии с заданными условиями.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с базовыми понятиями и алгоритмами численных методов;
- приобретение студентами общего представления о применении численных методов при решении различных математических, физических и экономических задач;
- формирование и развитие навыков применения численного дифференцирования и интегрирования;
- формирование и развитие навыка рационально использовать различные числовые методы решения систем линейных уравнений, обыкновенных дифференциальных уравнений и систем, уравнений в частных производных.

Раздел 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-15.	Способен информировать заказчика на этапе предконтрактных работ о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации	**ИПК-15.1 Знать**: Сетевые протоколы Основы современных операционных систем Основы современных СУБД Устройство и функционирование современных ИС Архитектура мультиарендного программного обеспечения Основы ИБ организации Современные стандарты информационного взаимодействия систем Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций Современные подходы и стандарты автоматизации организации Основы теории систем и системного анализа **ИПК-15.2 Уметь**: Проводить презентации заинтересованным сторонам в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС **ИПК-15.3 Владеть**: Навыками информирования заказчика на этапе предконтрактных работ о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы» изучается в 7 семестре, относится к Б1.В. Части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, Блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины
(общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)
Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы
очная форма обучения

Семестр 7										
з.е.	Итого	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
3	108	32		32				40		4 Зачет

заочная форма обучения

Семестр 8										
з.е.	Итого	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
3	108	4		4				96		4 Зачет

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
Семестр 7								
Раздел №1 «Теория погрешностей»								
Тема 1.1 Элементы теории погрешностей	**3**		**3**		**3**			**9**

в математическом обеспечении когнитивных технологий и процессов								
Раздел № 2 «Численные методы линейной алгебры»								
Тема 2.1 Численные методы решения задач линейной алгебры, возникающих в проектировании когнитивных моделей реальных процессов	**3**		**3**		**4**			**10**
Тема 2.2 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	**3**		**3**		**3**			**9**
Раздел №3 «Численные методы математического анализа»								
Тема 3.1 Нелинейные алгебраические уравнения и методы их решения в задачах когнитивного проектирования	**3**		**3**		**4**			**10**
Тема 3.2 Метод простой	**3**		**3**		**4**			**10**

итерации решения нелинейного уравнения								
Тема 3.3 Численные методы решения задач аппроксимации и интерполирования в задачах когнитивного проектирования процессов	**3**		**3**		**4**			**10**
Тема 3.4 Численная интерполяция сплайнами	**2**		**2**		**3**			**7**
Тема 3.5 Методы одномерной минимизации	**3**		**3**		**3**			**9**
Тема 3.6 Методы многомерной минимизации	**2**		**2**		**3**			**7**
Тема 3.7 Методы численного интегрирования и дифференцирования	**3**		**3**		**3**			**9**
Раздел №4 «Численные методы решения систем дифференциальных уравнений»								
Тема 4.1 Численное решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений	**2**		**2**		**3**			**7**

Тема 4.2 Численные методы решения краевых задач с когнитивными моделями реальных процессов	**2**		**2**		**3**			**7**
зачет							**4**	**4**
Всего часов	**32**		**32**		**40**		**4**	**108**

Заочная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
Семестр 8								
Раздел №1 «Теория погрешностей»								
Тема 1.1 Элементы теории погрешностей в математическом обеспечении когнитивных технологий и процессов	**1**				**8**			**9**
Раздел № 2 «Численные методы линейной алгебры»								
Тема 2.1 Численные методы решения задач линейной алгебры, возникающих в проектировании когнитивных моделей	**1**				**8**			**9**

реальных процессов								
Тема 2.2 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений			**1**		**8**			**9**
Раздел №3 «Численные методы математического анализа»								
Тема 3.1 Нелинейные алгебраические уравнения и методы их решения в задачах когнитивного проектирования			**1**		**8**			**9**
Тема 3.2 Метод простой итерации решения нелинейного уравнения			**1**		**8**			**9**
Тема 3.3 Численные методы решения задач аппроксимации и интерполирования в задачах когнитивного проектирования процессов	**1**				**8**			**9**
Тема 3.4 Численная интерполяция сплайнами					**8**			**8**
Тема 3.5 Методы одномерной минимизации			**1**		**8**			**9**

Тема 3.6 Методы многомерной минимизации					**8**			**8**
Тема 3.7 Методы численного интегрирования и дифференцирования					**8**			**8**
Раздел №4 «Численные методы решения систем дифференциальных уравнений»								
Тема 4.1 Численное решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений	**1**				**8**			**9**
Тема 4.2 Численные методы решения краевых задач с когнитивными моделями реальных процессов					**8**			**8**
Зачет							**4**	**4**
Всего часов	**4**		**4**		**96**		**4**	**108**

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	**Наименование разделов и тем дисциплины**	**Содержание темы**
Раздел №1 «Теория погрешностей»		
1	Тема 1.1 Элементы теории погрешностей в математическом	Изучаемые вопросы: 1. Роль численных методов в разработке математических моделей когнитивных процессов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
	обеспечении когнитивных технологий и процессов	2.Основные понятия теории погрешностей. 3. Источники возникновения погрешностей. 4. Погрешность вычислений, обусловленность, структура погрешности. 5. Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Точность вычислений. 2. Решение задач с заданной точностью. 3. Неустойчивые алгоритмы 4. Особенности машинной арифметики.
Раздел №2 «Численные методы линейной алгебры»		
2	Тема 2.2 Численные методы решения задач линейной алгебры, возникающих в проектировании когнитивных моделей реальных процессов	Изучаемые вопросы: 1. Линейные алгебраические уравнения и их системы: формы записи, нормы, обусловленность. 2. Принцип сжимающих отображений. 3. Типы методов решения систем линейных алгебраических уравнений. 4. Проблема собственных значений и собственных векторов. 5. Локализация и возмущение собственных значений. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Возможности применения различных типов решения СЛАУ на ЭВМ 2. Методы раскрытия характеристического определителя: метод вращений, метод интерполяции. 3. Итерационные методы решения проблемы собственных значений: степенной метод, метод скалярных произведений. 4. Уточнение собственного значения и собственного вектора.
3	Тема 2.3 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Изучаемые вопросы: 1. Прямые методы решения СЛАУ. 2. Метод Гаусса и его модификации (метод Гаусса с выбором главного элемента, метод Жордана-Гаусса и др.) 3. Метод квадратного корня. 4. Итерационные методы решения СЛАУ. 5. Метод простой итерации 6. Метод Зейделя Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Возможности программирования метода Гаусса с выбором главного элемента и метода Жордана-Гаусса 2. Принцип сжимающих отображений. 3. Вероятностные методы решения СЛАУ.
Раздел №3 «Численные методы математического анализа»		
4	Тема 3.1 Нелинейные алгебраические уравнения и методы их решения в задачах когнитивного проектирования.	Изучаемые вопросы: 1. Постановка задачи приближенного решения нелинейных уравнений. 2. Понятие отделенного решения. 3. Метод половинного деления. 4. Метод хорд (секущих). 5. Метод касательных (Ньютона). Вопросы для самостоятельного изучения:

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
		1. Критерия выбора неподвижной точки в методе хор и методе касательных.
5	Тема 3.2 Метод простой итерации решения нелинейного уравнения	Изучаемые вопросы: 1. Постановка задачи решения уравнения итерационным методом. 2. Приведение исходного уравнения к итерационному виду. 3. Теорема и сходимости метода простых итераций. 4. Построение итерационной последовательности. 5. Методы оценки точности решения. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Методы приведения нелинейного уравнения к эквивалентному виду. 2. Изучение порядка точности решения методом простых итераций.
6	Тема 3.3 Численные методы решения задач аппроксимации и интерполирования в задачах когнитивного проектирования процессов	Изучаемые вопросы: 1. Интерполяция многочленом Лагранжа. 2. Постановка задачи интерполирования функций многочленами. 3. Многочлен Лагранжа. 4. Интерполяция многочленами Ньютона. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Решение задач на интерполяцию с использование пакетов символьных вычислений. 2. Решение задач на нахождение приближенных значений функций с помощью приближенных интерполяционных формул, и оценка погрешности решения. 3. Особенности формирования матрицы и программирование данного процесса для численного интерполирования с помощью сплайна Шонберга.
7	Тема 3.4 Численная интерполяция сплайнами	Изучаемые вопросы: 1. Постановка задачи, численной интерполяции сплайнами Эрмита и Шонберга. 2. Построение систем уравнений для нахождения решения. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Особенности формирования матрицы и программирование данного процесса для численного интерполирования с помощью сплайна Шонберга.
8	Тема 3.5 Методы одномерной минимизации	Изучаемые вопросы: 1. Решение задач безусловной оптимизации с помощью методов спуска. 2. Методы одномерной минимизации. 3. Метод сканирования. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Оценка точности методов одномерной минимизации в математических моделях когнитивных процессов.
9	Тема 3.6 Методы многомерной минимизации	Изучаемые вопросы: 1. Решение задач безусловной оптимизации с помощью методов спуска и градиентных методов. 2. Метод покоординатного спуска. 3. Метод наискорейшего спуска. 4. Решение систем нелинейных уравнений с помощью сведения их к задачам оптимизации.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
		Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Исследование погрешности решения методами спуска. 2. Метод сопряженного градиента Флетчера-Ривса в задачах с минимизацией без ограничений.
10	Тема 3.7 Методы численного интегрирования и дифференцирования	Изучаемые вопросы: 1. Основные формулы численного дифференцирования. 2. Численное интегрирование. Обобщенные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. 3.Постановка задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. 4. Метод разложения в ряд Тейлора решения задачи Коши, метод Эйлера, Эйлера-Коши и Рунге-Кутта. 5. Оценка погрешности решения методом Эйлера. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Получение формул оценки погрешности численного интегрирования. 2. Вычисление кратных интегралов. Методы Монте-Карло. 3. Метод двойного пересчета оценки погрешности.
Раздел №4 «Численные методы решения систем дифференциальных уравнений»		
11	Тема 4.1 Численное решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений	Изучаемые вопросы: 1. Задача Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка. 2. Метод Рунге-Кутта для систем. 3. Возможности программирования, численного решения задач Коши для систем ОДУ 2-го порядка. 4. Численное решение задачи Коши для ОДУ высоких порядков и систем ОДУ высоки порядков. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Постановка задачи численного решения краевых задач. Типы методов решения.
12	Тема 4.2 Численные методы решения краевых задач с когнитивными моделями реальных процессов	Изучаемые вопросы: 1. Постановка задачи численного решения краевых задач. 2. Метод стрельбы. 3. Постановка задачи численного решения краевых задач разностными методами. 4. Замена исходной задачи разностной. 5. Получение СЛАУ как этап решения краевых задач с помощью различных схем. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Оценка погрешности решения методом стрельбы 2. Различные виды схем замены (право-разностная и лево-разностная). 3. Оценка погрешности решения различными схемами.

Занятия семинарского типа
(Практические занятия, Семинарские занятия, Лабораторные занятия)

Общие рекомендации по подготовке к семинарским 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 семинарского 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 семинарского 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.

Раздел №2 «Численные методы линейной алгебры»

Лабораторная работа 1. Методы вычислений в задачах линейной алгебры

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить программную реализацию для выданных задач.

Лабораторная работа 2. Прямые и итерационные алгоритмы решения систем линейных алгебраических уравнений

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить программную реализацию для выданных задач.

Раздел №3 «Численные методы математического анализа»

Лабораторная работа 3. Решение нелинейных уравнений с одной переменной методом половинного деления, методом касательных, методом хорд

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить программную реализацию для выданных задач.

Лабораторная работа 4. Решение нелинейных уравнений и систем методом простых итераций

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить программную реализацию для выданных задач.

Лабораторная работа 5. Методы приближения функций: полиномиальное интерполирование, аппроксимация, сплайн-интерполирование

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить программную реализацию для выданных задач.

Лабораторная работа 6. Численное решение задачи оптимизации методом покоординатного спуска (с использованием метода сканирования)

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить программную реализацию для выданных задач.

Раздел №4 «Численные методы решения систем дифференциальных уравнений»

Лабораторная работа 7. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить программную реализацию для выданных задач.

РАЗДЕЛ 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских 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.

Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
Раздел №1 «Теория погрешностей» Тема 1.1 Элементы теории погрешностей в математическом обеспечении когнитивных технологий и процессов	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - работа в помещениях, оснащенных специальным компьютерами и иным оборудованием;
Раздел №2 «Численные методы линейной алгебры» Тема 2.1 Численные методы решения задач линейной алгебры, возникающих в проектировании когнитивных моделей реальных процессов Тема 2.2 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - работа в помещениях, оснащенных специальным компьютерами и иным оборудованием;
Раздел №3 «Численные методы математического анализа» Тема 3.1 Нелинейные алгебраические уравнения и методы их решения в задачах когнитивного проектирования Тема 3.2 Метод простой итерации решения нелинейного уравнения Тема 3.3 Численные методы решения задач аппроксимации и интерполирования в задачах когнитивного проектирования процессов Тема 3.4 Численная интерполяция сплайнами Тема 3.5 Методы одномерной минимизации Тема 3.6 Методы многомерной минимизации Тема 3.7 Методы численного интегрирования и дифференцирования	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение творческих работ; - подготовка рефератов (докладов), эссе, статей, тематических сообщений и выступлений, альбомов, схем, таблиц, слайдов, выполнение иных практических заданий;
Раздел №4 «Численные методы решения систем	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции;

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
дифференциальных уравнений» Тема 4.1 Численное решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений Тема 4.2 Численные методы решения краевых задач с когнитивными моделями реальных процессов	- участие в проведении научных экспериментов, исследований; - подготовка рефератов (докладов), эссе, статей, тематических сообщений и выступлений, альбомов, схем, таблиц, слайдов, выполнение иных практических заданий

5.1 Темы эссе

1. Введение в численные методы.
2. Основные методы численного анализа.
3. Применение численных методов в научных и инженерных расчетах.
4. Этические и социальные аспекты использования численных методов.
5. Оценка эффективности численных методов и их оптимизация.
6. Инновационные подходы к численному анализу и их роль в современном мире.
7. Сравнение различных методов численного анализа и их применение в различных областях.
8. Проблемы и перспективы развития численных методов.
9. Взаимосвязь численных методов с другими системами и технологиями.
10. Роль и значение численных методов в современной науке и инженерии.

5.2. Примерные задания для самостоятельной работы

1. Приведите систему уравнений к виду с диагональным преобладанием:

$$\{6x + y + 3z + 2w = 5, 6y + 7z + 3w = 6, x + 3y + 4z + 8w = 0, -4x + 10y + 2z + 3w = 1.$$

2. Методом половинного деления решить уравнение с точностью ε=0,001.

$$x^4 - 3x - 20 = 0, \quad (x > 0).$$

3. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа и Ньютона. Найти их значения в точке x_0.

x_i	-1	0	1	2
y_i	-19	-11	3	47

$x_0 = \frac{1}{2}$.

4. Найти значение интеграла по формуле прямоугольников, трапеций и Симпсона, разбивая отрезок интегрирования на 4 части. Сравните результаты (оцените модуль разности значений).

$$\int_0^2 \frac{\sqrt{x^2+4x+4}}{x^2-5x} dx.$$

5. Используя метод наименьших квадратов построить линейную функцию $y = ax + b$ аппроксимирующую экспериментальные данные таблицы.

x_i	-3	-2	-1	0	1	2
y_i	-25	-20	-15	-10	5	0

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

6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	**Содержание учебного материала**	**Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений**
ПК-15. Способен информировать заказчика на этапе предконтрактных работ о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации		
ИПК-15.1	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИПК-15.2	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИПК-15.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

6.2.Типовые вопросы и задания

Перечень вопросов

1. Источники и типы погрешностей. Абсолютная и относительная погрешность.
2. Прямая задача теории погрешностей. Обратная задача теории погрешностей.
3. Понятие обусловленности задачи.
4. Постановка задачи интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
5. Понятие о конечных разностях. Интерполяционный многочлен Ньютона 1-го и 2-го рода.
6. Оценка погрешности многочленной интерполяции.
7. Обусловленность задачи многочленной интерполяции.
8. Постановка задачи интерполяции сплайнами. Построение кубического сплайна. Оценка точности интерполяции сплайнами.
9. Построение кубического сплайна для краевых условий 1-го рода.
10. Метод прогонки для решения систем, возникающих при построении кубического сплайна.
11. Постановка задачи численного дифференцирования. Дифференцирование на основе многочлена Лагранжа. Численное дифференцирование на основе многочлена Ньютона.
12. Постановка задачи тригонометрической интерполяции.
13. Многочлены Чебышева. Связь между тригонометрической и алгебраической интерполяцией.
14. Свойства алгебраической интерполяции с узлами в нулях многочлена $T_{n+1}(x)$. Алгоритм вычисления значений многочлена $P_n(x, f)$.
15. Постановка задачи численного интегрирования. Построение квадратурных формул.
16. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Обобщенная формула прямоугольников.
17. Обобщенная формула трапеции. Обобщенная формула Симпсона.
18. Сравнение точности квадратурных формул. Вычисление интегралов методами Монте-Карло.
19. Постановка задачи численного решения уравнений. Метод половинного деления.

20. Метод хорд для решения уравнений.
21. Метод касательных для решения уравнений.
22. Метод итераций.
23. Понятие приближенного решения СЛАУ. Обусловленность системы и матрицы системы.
24. Метод Гаусса решения СЛАУ.
25. Метод Гаусса-Жордана решения СЛАУ. Вычисление определителей с помощью метода Гаусса.
26. Вычисление обратных матриц с помощью метода Гаусса.
27. Метод ортогонализации решения СЛАУ.
28. Метод простой итерации решения СЛАУ.
29. Метод Зейделя решения СЛАУ.
30. Постановка задачи численного решения системы нелинейных уравнений. Метод простой итерации.
31. Понятие о частной проблеме собственных значений. Степенной метод.
32. Понятие о полной проблеме собственных значений. Методы решения.
33. Постановка задачи безусловной оптимизации. Понятие унимодальности функции. Численное решение n-мерных систем нелинейных уравнений с помощью методов n-мерной минимизации.
34. Метод сканирования поиска минимума функции одной переменной.
35. Методы поиска минимума функций нескольких переменных.
36. Понятие о численном решении задачи Коши. Метод Эйлера решения задачи Коши.
37. Методы Рунге-Кутта.
38. Численное решение задачи Коши для системы дифференциальных уравнений первого порядка. Численные методы решения дифференциального уравнения n-го порядка и системы дифференциальных уравнений n-го порядка.
39. Постановка задачи численного решения краевых задач. Метод стрельбы.
40. Постановка задачи разностной аппроксимации исходной краевой задачи. Оценка погрешности.
41. Метод прогонки для аппроксимации правыми разностями. Оценка погрешности.
42. Метод прогонки для центрально-разностной схемы.
43. Метод Галеркина.
44. Метод коллокаций.
45. Использование метода сеток для численного решения уравнений в частных производных. Сеточный метод для задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Особенности аппроксимации криволинейных границ.
46. Метод сеток для однородных уравнений параболического типа. Устойчивость явной и неявной схем.
47. Метод прогонки для однородных уравнений параболического типа.
48. Метод сеток для уравнений гиперболического типа.

6.3.Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирование находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
ПК-15	**1.** Какие перспективы имеют численные методы и информационная экономика? а) Развитие и расширение функциональности численных методов.

	b) Увеличение количества пользователей и повышение уровня их потребностей. c) Улучшение уровня безопасности и защиты данных. d) Все вышеперечисленное. **2.** Какие методы используются для сравнения различных методов численного анализа? a) Метод экспертной оценки. b) Метод статистического анализа. c) Метод сравнительного анализа. d) Все вышеперечисленное. **3.** Представьте, что вы работаете в крупной компании, которая занимается разработкой программного обеспечения для научных и инженерных расчетов. Ваша задача - провести анализ данных и выявить основные проблемы и возможности для улучшения эффективности бизнеса. Задание: Проведите анализ данных, используя следующие источники информации: - Исторические данные о продажах программного обеспечения за последние 3 года. - Данные о поведении клиентов на сайте компании. - Отзывы клиентов о качестве программного обеспечения и обслуживания. Определите основные проблемы и возможности для улучшения эффективности бизнеса, учитывая следующие факторы: - Какие продукты следует продвигать и на какие рынки следует ориентироваться? - Какие маркетинговые кампании наиболее эффективны и какие нуждаются в улучшении? - Какие процессы в компании можно оптимизировать для улучшения качества обслуживания клиентов? - Какие дополнительные услуги или продукты можно предложить клиентам для увеличения прибыли компании? Предложите конкретные меры для улучшения эффективности бизнеса на основе результатов анализа данных.

6.4.Оценочные шкалы

6.4.1. Оценивание текущего контроля

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 5/3 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 6/3 недели до промежуточной аттестации.

Шкала оценивания при тестировании

Оценка	**Критерии выставления оценки**
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

Шкала оценивания при письменной работе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания контрольной работы и эссе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.

2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Обучающийся должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	Обучающийся должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
«Зачтено»	Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Не зачтено»	Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом

	дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.

6.4.4. Тестирование

Шкала оценивания

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

6.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по

каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной

дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

7.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского essai – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрениями и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрирование доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

РАЗДЕЛ 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература[1]

1. Костомаров, Д. П. Программирование и численные методы : учебное пособие / Д. П. Костомаров, Л. С Корухова, С. Г. Манжелей. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001. — 224 с. — ISBN 5-211-04059-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/13108.html
2. Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-4486-0761-5, 978-5-4488-0278-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86341.html

Дополнительная литература[1]

3. Мастяева, И. Н. Численные методы : учебное пособие / И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. — 241 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/11121.html
4. Соболева, О. Н. Введение в численные методы : учебное пособие / О. Н. Соболева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-1776-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/45362.html

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

8.1.1. 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] Из ЭБС

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/

8.1.2. 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.

8.1.3. 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

8.1.4. 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 занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оборудование: специализированная мебель (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