

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.02.2026 00:39:53
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e805498e1c5b1345eb88c294b6cd7647085447



Образовательное частное учреждение высшего образования

«Московский университет имени А.С. Грибоедова»

(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора
международного
инженерного института
_____ А. А. Панарин
«17» декабря 2025г.

**Рабочая программа дисциплины
Математические задачи в электроэнергетике**

**Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):
«Электротехнологические системы и установки»**

Форма обучения: очная, заочная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Математические задачи в электроэнергетике». Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Направленность (профиль): «Электротехнологические системы и установки» / Р. М. Байгулов – М.: ИМПЭ им. А. С. Грибоедова. – 20с.

Рабочая программа дисциплины высшего образования бакалавриата составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 28 февраля 2018 года № 144, Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и управлению режимами работы муниципальных электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 апреля 2023 г. № 329н.

Разработчики: Р. М. Байгулов, профессор, д. э. н.

Ответственный рецензент: А. А. Кузнецов, профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой «Теоретическая электротехника» ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения»
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроэнергетики и электротехники 17.12.2025г. протокол №6

Заведующий кафедрой _____ /А. А. Панарин
(подпись)

Согласовано от библиотеки _____ /О. Е. Степкина
(подпись)

1. Аннотация к дисциплине

Рабочая программа дисциплины «Математические задачи в электроэнергетике» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 28 февраля 2018 года № 144.

Рабочая программа содержит обязательные для изучения темы по дисциплине «Математические задачи в электроэнергетике». Дисциплина дает целостное представление о системе знаний в сфере комплексного изучения знакового поведения человека.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина включена в Часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 учебных планов по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре для очной формы обучения и на 3 курсе в 6 семестре для заочной формы обучения, форма контроля - экзамен.

Цель изучения дисциплины:

«Математические задачи в электроэнергетике» является подготовка будущих инженеров в области использования современных математических методов при решении энергетических задач. При этом определена связь математики как общеобразовательной дисциплины с практическими её применениями в работе инженера-электрика и даётся конкретный математический аппарат для инженерных исследований. Основное внимание уделяется освоению тех разделов математики и математических методов, которые нашли широкое применение при решении задач электроэнергетики.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Изучение дисциплины «Математические задачи в электроэнергетике» направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-1. Способен участвовать в проектировании электротехнологических установок.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) на основе профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по указанному направлению подготовки:

–«Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 года № 1165н;

–«Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 декабря 2015 года № 1178н;

–«Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 декабря 2015 года № 1177н;

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Формы образовательной деятельности, способствующие
------------------------	---	--	---

			формированию и развитию компетенции
ПК-1.	Способен участвовать в проектировании электротехнологических установок.	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения. ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.	Контактная работа: Лекции Практические занятия Самостоятельная работа

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Математические задачи в электроэнергетики» составляет 4 зачетные единицы.

3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	64	12
Аудиторная работа (всего):	64	12
в том числе:		
лекции	32	4
семинары, практические занятия	32	8
лабораторные работы		
Контроль	36	36
Внеаудиторная работа (всего):	44	96
в том числе:		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	44	96
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)	+	+

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п / п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							Вид оценочного средства текущего успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Из аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа	
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия				
1.	Тема 1. Матричная алгебра и теория графов	5	26	8		8	10			Практические упражнения
2.	Тема 2. Методы решения систем линейных уравнений	5	28	8		8	12			Практические упражнения
3.	Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений	5	28	8		8	12			Практические упражнения
4.	Тема 4. Введение в теорию оптимизации	5	26	8		8	10			Коллоквиум
	Контроль	5	36							
	ИТОГО:	5	144	32		32	44			

для заочной формы обучения

№ п / п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							Вид оценочного средства текущего успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Из аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа	
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия				
1.	Тема 1. Матричная алгебра и теория графов	6	26			2	24			Практические упражнения
2.	Тема 2. Методы решения систем линейных уравнений	6	28	2		2	24			Практические упражнения
3.	Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений	6	28	2		2	24			Практические упражнения
4.	Тема 4. Введение в теорию оптимизации	6	26			2	24			Коллоквиум
	Контроль	6	36							

	ИТОГО:	6	144	4		8	96			
--	---------------	----------	------------	----------	--	----------	-----------	--	--	--

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Тема 1. Матричная алгебра и теория графов

Содержание лекционных занятий

Матричное представление систем линейных уравнений. Схема замещения электрической сети как граф. Элементы теории графов. Уравнения законов Ома и Кирхгофа в матричной форме. Уравнения узловых напряжений и контурных токов в матричной форме, их применение для расчёта токораспределения.

Содержание практических занятий

Схема замещения электрической сети как граф. Элементы теории графов. Уравнения законов Ома и Кирхгофа в матричной форме. Уравнения узловых напряжений и контурных токов в матричной форме, их применение для расчёта токораспределения.

Тема 2. Методы решения систем линейных уравнений

Содержание лекционных занятий

Линейные уравнения состояния электрических систем и общие понятия о методах их решения. Точные методы решения систем линейных уравнений, метод обратной матрицы, метод определителей. Метод Гаусса и его модификации. Вычисление определителя и нахождение обратной матрицы при помощи метода Гаусса.

Содержание практических занятий

Точные методы решения систем линейных уравнений, метод обратной матрицы, метод определителей. Метод Гаусса и его модификации. Вычисление определителя и нахождение обратной матрицы при помощи метода Гаусса.

Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений

Содержание лекционных занятий

Понятия о нелинейных уравнениях состояния электрических систем и общие понятия о методах их решения. Условия сходимости решения нелинейных уравнений итерационными методами. Решение нелинейных уравнений методом половинного деления, методом хорд и методом Ньютона (касательных).

Содержание практических занятий

Решение нелинейных уравнений методом половинного деления, методом хорд и методом Ньютона (касательных).

Тема 4. Введение в теорию оптимизации

Содержание лекционных занятий

Общая задача линейного программирования. Построение оптимизационной математической модели. Методы оптимизации.

Содержание практических занятий

Построение оптимизационной математической модели. Методы оптимизации с применением электронных таблиц.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Математические задачи в электроэнергетики» предполагает, в первую очередь, работу с основной и дополнительной литературой. Результатами этой работы становятся выступления на практических занятиях, участие в обсуждении.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Время и место самостоятельной работы выбираются обучающимися по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения рабочей программы дисциплины «Математические задачи в электроэнергетики», которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебников, указанных в разделе 7 указанной программы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Наименование темы	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Тема 1. Матричная алгебра и теория графов	Составление схем замещения электроэнергетических систем. Элементы теории графов. Схема замещения электрической сети как граф. Составление матриц инцидентности для схем замещения. Введение в матричную алгебру. Понятие матрицы, классификация матриц. Действия с матрицами. Обратная матрица и способы ее вычисления.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме 1, работа с интернет источниками	Практические упражнения
Тема 2. Методы решения систем линейных уравнений	Уравнения законов Ома и Кирхгофа в матричной форме. Уравнения узловых напряжений и контурных токов в матричной форме, их применение для расчёта токораспределения. Методы решения системы линейных алгебраических уравнений.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме 2, работа с интернет источниками	Практические упражнения
Тема 3.	Ценностные вызовы	Работа в	Литература к	Практически

Методы решения нелинейных уравнений	Понятия о нелинейных уравнениях состояния электрических систем и общие понятия о методах их решения. Условия сходимости решения нелинейных уравнений итерационными методами. Решение систем нелинейных уравнений методом простой итерации и методом Зейделя.	библиотеке, включая ЭБС.	теме 3, работа с интернет источниками	е упражнения
Тема 4. Введение в теорию оптимизации	Графический метод для модели с двумя переменными. Симплекс-метод.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме 4, работа с интернет источниками	Коллоквиум

6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математические задачи в электроэнергетики».

6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Комплект задач	Практическое занятие	«5» – задание выполнено правильно с представлением формул и описанием решения; «4» – задание выполнено правильно без представления формул и без описания решения; «3» – задание частично выполнено правильно с допустимыми погрешностями.	ПК-1
2.	Вопросы к коллоквиуму	Практическое занятие	Коллоквиум - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	ПК-1

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

№	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1.	ПК-1. экзамен	Правильность ответов на все вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.); Сочетание полноты и лаконичности ответа; Наличие практических навыков по дисциплине (решение задач или заданий); Ориентирование в учебной, научной и специальной литературе; Логика и аргументированность изложения; Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; Культура ответа	-«5» (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. -«4» (хорошо)– ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат. -«3» (удовлетворительно)– ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично. -«2» (неудовлетворительно)– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тема 1. Матричная алгебра и теория графов

Задача 1. Вычислить определитель квадратной матрицы третьего порядка двумя способами: классическим и разложением по элементам строки или столбца (Таблица 1).

Задача 2. Обратить классическим способом квадратную матрицу третьего порядка (Таблица 2).

Таблица 3 – Исходные данные к задачам 1 и 2

№ п/п	Матрица	№ п/п	Матрица	№ п/п	Матрица	№ п/п	Матрица
----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------

1	$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \\ 2 & -2 & 3 \end{bmatrix}$	6	$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$	11	$\begin{bmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -2 \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}$	16	$\begin{bmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \end{bmatrix}$
2	$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}$	7	$\begin{bmatrix} -2 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$	12	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -5 \\ 4 & -2 & 4 \\ 3 & 1 & 3 \end{bmatrix}$	17	$\begin{bmatrix} 1 & -3 & -2 \\ 2 & 2 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$
3	$\begin{bmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 1 & -2 & 2 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$	8	$\begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$	13	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 3 & -3 & 1 \\ 4 & -4 & 2 \end{bmatrix}$	18	$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 2 \end{bmatrix}$
4	$\begin{bmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & 2 \\ -2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$	9	$\begin{bmatrix} 3 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & -2 \\ 3 & -1 & 4 \end{bmatrix}$	14	$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & -2 & -1 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$	19	$\begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$
5	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 2 \\ -3 & -2 & -1 \end{bmatrix}$	10	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & -2 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$	15	$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 1 \\ -3 & 2 & -2 \\ 1 & 3 & -1 \end{bmatrix}$	20	$\begin{bmatrix} 4 & -1 & -3 \\ 2 & -2 & 3 \\ -1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

Задача 3. Для графа сети составить матрицы, входящие в уравнения законов Ома и Кирхгофа (Таблица 2).

Задача 4. Для графа сети (Таблица 2) составить матрицы, входящие в выражения:

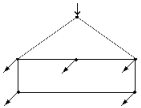
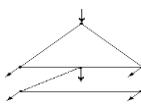
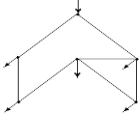
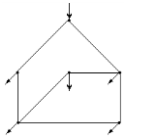
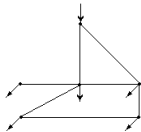
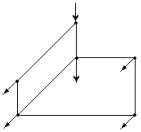
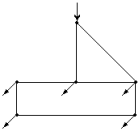
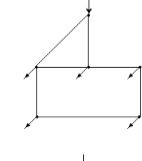
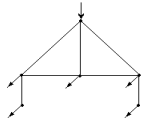
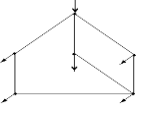
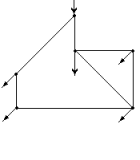
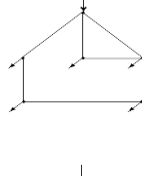
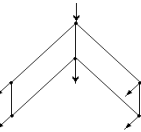
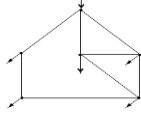
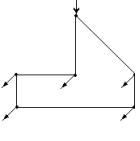
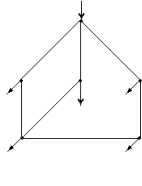
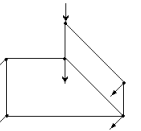
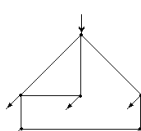
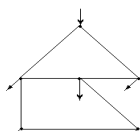
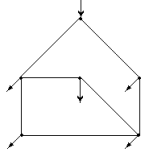
$$Y_y \dot{U}_y = \dot{I}_y \quad (1)$$

$$\dot{I}_e = Z_e^{-1} M^t \dot{U}_y \quad (2)$$

для определения токов в ветвях методом узловых напряжений

Таблица 2 – Исходные данные к задачам 3 и 4

№ п/п	Граф	№ п/п	Граф	№ п/п	Граф	№ п/п	Граф
----------	------	----------	------	----------	------	----------	------

1		6		11		16	
2		7		12		17	
3		8		13		18	
4		9		14		19	
5		10		15		20	

Тема 2. Методы решения систем линейных уравнений (СЛУ)

Задача 5. Решить СЛУ третьего порядка (Таблица 3) методом обратной матрицы.

Задача 6. Решить СЛУ третьего порядка (Таблица 3) методом Гаусса. Вычисления выполнять в матричной форме

Таблица 3 – Исходные данные к задачам 5 и 6

№ п/п	СЛУ	№ п/п	СЛУ	№ п/п	СЛУ
----------	-----	----------	-----	----------	-----

1	$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - x_3 = 38 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 = 35 \end{cases}$	8	$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 13 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 16 \end{cases}$	15	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 30 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 = 13 \\ 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6 \end{cases}$
2	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -4 \\ 4x_1 - x_2 + 2x_3 = 12 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 20 \end{cases}$	9	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 17 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 5 \end{cases}$	16	$\begin{cases} 8x_1 - 3x_2 - 4x_3 = -8 \\ 6x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -5 \\ 4x_1 - x_2 - 2x_3 = -2 \end{cases}$
3	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 22 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 21 \end{cases}$	10	$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -9 \\ 5x_1 - 3x_2 + x_3 = 21 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = -11 \end{cases}$	17	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 41 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 20 \\ x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -8 \end{cases}$
4	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -11 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 13 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 19 \end{cases}$	11	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 20 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 25 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -8 \end{cases}$	18	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 11 \end{cases}$
5	$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -8 \\ 3x_1 + 8x_2 - 4x_3 = -1 \\ 8x_1 - 4x_2 - x_3 = -15 \end{cases}$	12	$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 19 \\ 6x_1 - 3x_2 - x_3 = 23 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$	19	$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3 \\ 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -1 \\ 2x_1 + x_2 - 6x_3 = -2 \end{cases}$
6	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - x_3 = -11 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 20 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$	13	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 28 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 12 \\ 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 17 \end{cases}$	20	$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + x_3 = -5 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 = -1 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 6 \end{cases}$
7	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 10 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 21 \end{cases}$	14	$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 13 \\ 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 1 \\ 3x_1 + 8x_2 - 4x_3 = 19 \end{cases}$		

Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений

Задача 7.

№ 11. 1) $2x^4 - 8x^3 + 8x^2 - 1 = 0$;
2) $(x-2)\cos x = 1, \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$.

№ 13. 1) $x^4 - 4x^3 - 8x^2 + 1 = 0$;
2) $(x-2)^2 \lg(x+1) = 1$

№ 15. 1) $2x^3 - 9x^2 - 60x + 1 = 0$;
2) $5 \sin x = x - 1$

№ 17. 1) $2x^4 - x^2 - 10 = 0$;
2) $x^2 \cos 2x = -1, \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$.

№ 19. 1) $x^4 - 18x^2 + 6 = 0$;
2) $x^2 - 20 \sin x = 0$.

№ 12. 1) $2x^4 + 8x^3 + 8x^2 - 1 = 0$;
2) $\sin(x-0,5) - x + 0,8 = 0$.

№ 14. 1) $3x^4 + 4x^3 - 12x^2 - 5 = 0$;
2) $\cos(x+0,3) = x^2$.

№ 16. 1) $x^4 - x - 1 = 0$;
2) $\operatorname{tg}^3 x = x - 1, \quad -\pi/2 \leq x \leq \pi/2$.

№ 18. 1) $3x^4 + 8x^3 + 6x^2 - 10 = 0$;
2) $x \lg(x+1) = 1$.

№ 20. 1) $x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 17 = 0$;
2) $2 \lg x - \frac{x}{2} + 1 = 0$.

Задача 8.

Задание. 1) Отделить корни уравнения графически и уточнить один из них методом хорд с точностью до 0,001.
2) Отделить корни уравнения аналитически и уточнить один из них методом касательных с точностью до 0,001.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| № 1. 1) $x - \sin x = 0,25$; | 2) $x^3 - 3x^2 + 9x - 8 = 0$. |
| № 2. 1) $\lg(0,58x + 0,1) = x^2$; | 2) $x^3 - 6x - 8 = 0$. |
| № 3. 1) $\sqrt{x} - \cos(0,387x) = 0$; | 2) $x^3 - 3x^2 + 6x + 3 = 0$. |
| № 4. 1) $\lg(0,4x + 0,4) = x^2$; | 2) $x^3 - 0,1x^2 + 0,4x - 1,5 = 0$. |
| № 5. 1) $\lg x - \frac{7}{2x+6} = 0$; | 2) $x^3 - 3x^2 + 9x + 2 = 0$. |
| № 6. 1) $\lg(0,5x + 0,2) = x^2$; | 2) $x^3 + x - 5 = 0$. |
| № 7. 1) $3x - \cos x - 1 = 0$; | 2) $x^3 + 0,2x^2 + 0,5x - 1,2 = 0$. |
| № 8. 1) $x + \lg x = 0,5$; | 2) $x^3 + 3x + 1 = 0$. |
| № 9. 1) $\lg(0,5x + 0,1) = x^2$; | 2) $x^3 + 0,2x^2 + 0,5x - 2 = 0$. |
| № 10. 1) $x^2 + 4 \sin x = 0$; | 2) $x^3 - 3x^2 + 12x - 9 = 0$. |
| № 11. 1) $\operatorname{ctg} 1,05x - x^2 = 0$; | 2) $x^3 - 0,2x^2 + 0,3x - 1,2 = 0$. |
| № 12. 1) $\lg(0,4x + 0,3) = x^2$; | 2) $x^3 - 3x^2 + 6x - 2 = 0$. |
| № 13. 1) $x \lg x - 1,2 = 0$; | 2) $x^3 - 0,1x^2 + 0,4x - 1,5 = 0$. |
| № 14. 1) $1,8x^2 - \sin 10x = 0$; | 2) $x^3 + 3x^2 + 6x - 1 = 0$. |
| № 15. 1) $\operatorname{ctg} x - \frac{x}{4} = 0$; | 2) $x^3 + 0,1x^2 + 0,4x - 1,2 = 0$. |
| № 16. 1) $\lg(0,3x + 0,4) = x^2$; | 2) $x^3 + 4x - 6 = 0$. |
| № 17. 1) $x^2 - 20 \sin x = 0$; | 2) $x^3 + 0,2x^2 + 0,5x + 0,8 = 0$. |
| № 18. 1) $\operatorname{ctg} x - \frac{x}{3} = 0$; | 2) $x^3 - 3x^2 + 12x - 12 = 0$. |
| № 19. 1) $\lg(0,47x + 0,2) = x^2$; | 2) $x^3 - 0,2x^2 + 0,3x + 1,2 = 0$. |
| № 20. 1) $x^2 + 4 \sin x = 0$; | 2) $x^3 - 2x + 4 = 0$. |

Тема 4. Введение в теорию оптимизации

Контрольные вопросы.

1. Что такое математическое программирование?
2. Что такое математическое моделирование?
3. Что такое целевая функция и какие критерии оптимальности используются в энергетике?
4. Что такое экстремум или оптимум функции? Понятие глобального или абсолютного и условного или относительного оптимума.
5. Какие математические модели оптимизируются методами линейного программирования (ЛП)?
6. Сформулируйте основную задачу ЛП.
7. Дайте геометрическое представление области допустимых решений.
8. Как выбираются базисные переменные в симплекс-методе.
9. Алгоритм решения задачи ЛП симплекс-методом.

6.4. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математические задачи в электроэнергетики» проводится в форме экзамена.

В качестве задания случайным образом из п.6.4. выбирается одна задача (темы 1-3) и один вопрос (тема 4).

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального подхода к решению практических задач.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (1 раз в неделю).
2. Многоступенчатость: оценка (преподавателем) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

Текущая аттестация обучающихся. Текущая аттестация обучающихся по дисциплине «Основы российской государственности» проводится в соответствии с локальными нормативными актами СГТИ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математические задачи в электроэнергетики» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (оценка эффективности применения в практических занятиях);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (работа на практических занятиях);
- результаты самостоятельной работы (решение типовых задач, изучение материалов из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с выставлением оценок в ведомости.

Промежуточная аттестация обучающихся. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Математические задачи в электроэнергетики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами СГТИ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математические задачи в электроэнергетики» проводится в соответствии с учебным планом в виде зачета с оценкой в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения зачетов.

Обучающиеся допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на зачете определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и ответом на зачете.

Знания умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

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

Основная учебная литература:

1. Андрианов, Д. П. Оптимизационные задачи электроснабжения : учебное пособие / Д. П. Андрианов, Н. П. Бадалян. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-1160-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132872.html>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Корнилов, Г. П. Энергосберегающие технологии в электроэнергетике : учебное пособие / Г. П. Корнилов, М. М. Лыгин, И. Р. Абдулвелеев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-9729-1536-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133392.html>. - ЭБС «IPRbooks».

3. Ромашова, О. Ю. Задачи и методы оптимизации в расчетах теплоэнергетических установок : учебное пособие / О. Ю. Ромашова. — Томск : Томский политехнический университет, 2022. — 142 с. — ISBN 978-5-4387-1104-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134323.html>. - ЭБС «IPRbooks».

4. Папков, Б. В. Задачи надежности современного электроснабжения : монография / Б. В. Папков, А. Л. Куликов, П. В. Илюшин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-9729-0774-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124220.html>. - ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная учебная литература:

1. Актуальные задачи энергетического права: монография / В. В. Романова, Л. И. Шевченко, Р. Н. Салиева [и др.] ; под редакцией В. В. Романовой. — Москва : Интеграция: Образование и Наука, 2022. — 254 с. — ISBN 978-5-904914-47-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126943.html>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Пашков, Л. Т. Математические модели процессов в паровых котлах / Л. Т. Пашков. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-4344-0716-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92047.html>. - ЭБС «IPRbooks».

3. Кузнецов, В. А. Математические модели тепломассопереноса в высокотемпературных установках : монография / В. А. Кузнецов, П. А. Трубаев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 271 с. — ISBN 978-5-361-00519-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80421.html>. - ЭБС «IPRbooks».

4. Дилигенский, Н. В. Математические модели управления производственно-экономическими системами : учебное пособие / Н. В. Дилигенский, М. В. Цапенко, А. А. Гаврилова. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 130 с. — ISBN 978-5-7964-2006-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91765.html>. - ЭБС «IPRbooks».

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид деятельности	Методические указания по организации деятельности обучающегося
Лекция	Работа на лекции является очень важным видом деятельности обучающихся для изучения дисциплины. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание обучающегося на важных сведениях. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы
Практическая работа	Практическая работа выполняется с целью закрепления знаний, полученных обучающимся в ходе лекционных и семинарских занятий и приобретения навыков самостоятельного понимания и применения специальной литературой. Написание практической работы призвано оперативно установить степень усвоения обучающимся учебного материала дисциплины и формирования соответствующих компетенций. Практическая работа выполняется обучающимся, в срок установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде. Перед написанием работы необходимо внимательно ознакомиться с содержанием вопросов (или задачи) по лекции, учебнику, изучить рекомендуемую литературу. Ответы на вопросы должны быть полными, обстоятельно изложены и в целом раскрывающими содержание вопроса. Используя материал, нужно давать точные и конкретные ссылки на соответствующие источники: указать их название, кем и где опубликованы.
Устный опрос	Устный опрос - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний у обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на устный опрос определена в заданиях для самостоятельной работы обучающегося, а также может определяться преподавателем, ведущим семинарские занятия. Во время проведения опроса обучающийся должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.
Доклад	Доклад - это результат самостоятельной работы обучающегося, представляющий собою публичное выступление, в ходе которого автор

	раскрывает содержание темы, суть проблемы, которой посвящен доклад, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер. Выбор темы доклада осуществляется обучающимся не менее чем за неделю до планируемого выступления. Тематика докладов доводится до сведения обучающихся ведущим преподавателем. При выборе темы доклада важно учитывать ее актуальность, соответствие содержанию изучаемой темы дисциплины, научную разработанность, возможность обращения к необходимым источникам для изучения темы доклада, личный интерес к данной теме. Примерные этапы работы над докладом таковы: формулирование темы, подбор и изучение основных источников по теме; составление библиографии; систематизация информации; разработка плана; написание доклада; публичное выступление. При подготовке доклада необходимо использовать не только обязательную литературу, но и дополнительные источники. Доклад может сопровождаться слайд-презентацией. Выступающему, по окончании представления доклада, могут быть заданы вопросы по теме выступления.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний у обучающегося; формирования умений использовать учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования общекультурных компетенций; развитию исследовательских умений обучающихся. Формы и виды самостоятельной работы обучающихся: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к практической работе, зачету. Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы обучающихся, и иные методические

	материалы. Перед выполнением обучающимися самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы обучающихся предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов. Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена — это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачета. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. По завершению изучения дисциплины сдается экзамена. В период подготовки обучающийся вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка обучающегося к экзамену включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; подготовка к ответу на задания. Экзамен проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи экзамена по дисциплине обучающиеся должны принимать во внимание, что все основные категории дисциплины, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого практического занятия.

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

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 бакалавриата, 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 02.07.2025 по 01.07.2026 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 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
5. Система тестирования INDIGO лицензионное соглашение (Договор от 07.11.2018 г. №Д-54792, дополнительное соглашение № Д-5479/6 о пролонгации договора до 01.06.2026г.) <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	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 22 стульев, доска аудиторная навесная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета