

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Максимов В.П.

12 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.03 Математические задачи в электроэнергетике

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль (направленность) подготовки

Электроэнергетические системы

Квалификация

Магистр

Форма обучения

заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск

2025 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программу составил(и):

Заведующий кафедрой математики, к.п.н., доцент



Н. А. Самсикова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математики протокол № 9 «20» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой математики



Н. А. Самсикова

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются: изучение математического программного обеспечения ПК, которое очень удобно использовать в электротехнических и электроэнергетических расчётах широкого класса при практически неограниченных требуемых объёмах вычислений; формирование готовности участвовать в исследовании отдельных компонентов систем электроэнергетики и электротехники. Необходимость в больших объёмах вычислений может возникать при проектировании систем электроснабжения с большим количеством потребителей электроэнергии, при проектировании электроэнергетических систем с большим количеством генерирующих мощностей, линий, подстанций и узлов нагрузки потребителей, при проектировании больших разветвлённых электрических сетей, при проведении поверочных расчётов, связанных с анализом конкретных установившихся и переходных режимов уже спроектированных объектов электротехники и электроэнергетики, при проведении статистических и оптимизационных технико-экономических расчётов этих объектов.

Задачи дисциплины: расширение и углубление у обучающихся знаний об основных теоретических положениях и понятиях; закрепление навыков реализации знаний в практической деятельности на предприятии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной основной профессиональной образовательной программы подготовки по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Математические задачи электроэнергетики» относится к дисциплинам формируемых участниками образовательных отношений. Дисциплина логически и содержательно-методически тесно связана с рядом теоретических и практических дисциплин и практик естественно-научного и профессионального циклов.

Пререквизиты дисциплины (модуля): теоретические основы электротехники.

Постреквизиты дисциплины: преддипломная практика, ВКР.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики	ПКС-2.1. Знать: вычислительную и операционную среду математического ПО для обработки массивов и для решения задач математической физики; способы оценки некоторых показателей энергоэффективности объектов по результатам вычислительного моделирования на основе методов математического анализа; способы оценки интегральных технических параметров объектов по результатам полевого моделирования; ПКС-2.2. Уметь: принимать участие в работе над проектами отдельных элементов систем электроэнергетики и электротехники; использовать информационные технологии в

		своей предметной области; рассчитывать схемы и элементы основного оборудования электроэнергетических объектов; применяя компьютерные средства математического моделирования, обучаться на втором уровне высшего профессионального образования, получать знания в рамках одного из конкретных профилей в области научных исследований и педагогической деятельности; исследовать объекты и системы электроэнергетики и электротехники. ПКС-2.3. Иметь навыки: решения задач и осуществлять анализ и синтез объектов в технической среде.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 часа.

Вид работы	Трудоёмкость, акад. часов
Общая трудоёмкость	108
Контактная работа:	11
Лекции (Лек)	6
Практические занятия (ПР)	4
Лабораторные работы (Лаб)	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	
Конт ПА	1
Промежуточная аттестация: зачет	3
Самостоятельная работа:	94
- выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР)	
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ)	
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ)	
- написание реферата (Р)	
- написание эссе (Э)	
- самостоятельное изучение разделов	60
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	0
- подготовка к лабораторным занятиям	0

Вид работы	Трудоёмкость, акад. часов
- подготовка к практическим занятиям	30
- подготовка к коллоквиумам	
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	4

4.2 Распределение видов работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины (модуля)

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек	прак	лаб	сам.	контр	
1	Понятие о системе инженерных и научных расчётов MATLAB. Операционная среда MATLAB	3	1	0	0	16	0	Тест.
2	Синтаксис операторов MATLAB. Назначение специальных символов.	3	1	1	0	16	0	Тест.
3	Формирование массивов. Работа с блоками матриц (на примере электрической цепи).	3	1	1	0	16	0	Тест.
4	Расчёт координат центра нагрузки потребителей на генплане предприятия.	3	1	1	0	14	0	Тест.
5	Наиболее важные функции линейной алгебры. Элементарные математические функции. Функции работы с полиномами. Интерполяция. Преобразование координат.	3	1	1	0	16	0	Тест.
6	Моделирование компенсации реактивной мощности	3	1	0	0	17	0	

	конденсаторными установками (КУ) в распределительных сетях низкого напряжения. Определение потерь мощности в КУ и в подводящих линиях.							
	Контроль	0	0	0	0	0	3	Зачёт
	Курсовой проект	0	0	0	0	0	0	нет
	Итого:	108	6	4	0	95	3	

4.3. Содержание разделов дисциплины

1. Понятие о системе инженерных и научных расчётов MATLAB. Операционная среда MATLAB
2. Синтаксис операторов MATLAB. Назначение специальных символов.
3. Формирование массивов. Работа с блоками матриц (на примере электрической цепи).
4. Расчёт координат центра нагрузки потребителей на генплане предприятия.
5. Наиболее важные функции линейной алгебры. Элементарные математические функции.
6. Функции работы с полиномами. Интерполяция. Преобразование координат.
7. Моделирование компенсации реактивной мощности конденсаторными установками (КУ) в распределительных сетях низкого напряжения. Определение потерь мощности в КУ и в подводящих линиях.
9. Константы, переменные, выражения. Операции и их приоритеты в выражениях.
10. Функции нелинейных численных методов. Специальные функции. Математические константы. Функции для работы с массивами типа char. Логические функции. Дата и время.
11. Анализ характеристик магнитных материалов с применением технологии разработки и отладки m-файлов.
12. Наиболее важные функции анализа данных. Технология разработки m-файлов.

4.4. Темы и планы практических занятий

№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-ёмкость (час.)
1.	Константы, переменные, выражения. Операции и их приоритеты в выражениях.	1
2.	Функции нелинейных численных методов. Специальные функции. Математические константы. Функции для работы с массивами типа char. Логические функции. Дата и время.	1
3.	Анализ характеристик магнитных материалов с применением технологии разработки и отладки m-файлов.	1
4.	Наиболее важные функции анализа данных. Технология разработки m-файлов.	1
Итого		4

4.5. Темы и планы лабораторных занятий

Нет.

4.6. Примерная тематика курсовых проектов

Нет.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

1. Методы интерполяции и аппроксимации функции одной переменной.
2. Методы поиска экстремума функции нескольких переменных в задачах линейного программирования: графическое решение, симплекс-метод.
3. Численные методы поиска экстремума функции одной переменной первого порядка в задачах нелинейного программирования: метод, метод хорд, метод секущих, метод касательных, метод Ньютона. Сравнительный анализ применения разных численных методов поиска экстремума функции одной переменной.
4. Аналитические методы поиска безусловного экстремума функции нескольких переменных в задачах нелинейного программирования.
5. Численные методы поиска безусловного экстремума функции нескольких переменных в задачах нелинейного программирования.
6. Пример решения задач методом динамического программирования.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Понятие о системе инженерных и научных расчётов MATLAB. Операционная среда MATLAB	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
2	Синтаксис операторов MATLAB. Назначение специальных символов.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
3	Формирование массивов. Работа с блоками матриц (на примере электрической цепи).	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
4	Расчёт координат центра нагрузки потребителей на генплане предприятия.	Лекция Практическое занятие	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка

		Самостоятельная работа	домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
5	Наиболее важные функции линейной алгебры. Элементарные математические функции. Функции работы с полиномами. Интерполяция. Преобразование координат.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
6	Моделирование компенсации реактивной мощности конденсаторными установками (КУ) в распределительных сетях низкого напряжения. Определение потерь мощности в КУ и в подводящих линиях.	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерный перечень вопросов к зачёту:

1. Уравнение движения ротора.
2. Обращение матрицы.
3. Простая итерация.
4. Метод Ньютона для решения нелинейной задачи.
5. Градиентный метод в задачах оптимизации.
6. Понятие о стохастической связи. Множественная регрессия.
7. Характеристическое уравнение и его корни.
8. Алгебраический метод Гаусса.
9. Метод Ньютона, его достоинства и недостатки.
10. Метод Эйлера, его вывод, погрешности.
11. Оценка устойчивости по критериям.
12. Решение систем дифференциальных уравнений.
13. Прямые методы (область применения).
14. Табличный метод Гаусса.
15. Критерий статической устойчивости.
16. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
17. Алгебраическая форма метода Гаусса.
18. Ускоренная итерация.
19. Решение дифференциального уравнения с постоянной правой частью.
20. Корни характеристического уравнения.
21. Прогнозирование нагрузки энергообъектов.
22. Определение устойчивости по Ляпунову.
23. Метод Эйлера, область его применения.
24. Парная линейная и квадратичная регрессия. Область применения.
25. Решение системы дифференциальных уравнений в отклонениях.
26. Метод триангуляции. Достоинства и недостатки методов первого порядка.
27. Условие сходимости итерационного процесса.
28. Анализ переходных режимов ЭЭС (постановка задачи).

29. Метод последовательных интервалов.
30. Численное решение дифференциальных уравнений.
31. Коэффициент корреляции. Его смысл.
32. Оценка устойчивости по корням характеристического уравнения.
33. Система нелинейных дифференциальных уравнений в задачах управления режимами (постановка задачи).

Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа №1 Операции с матрицами и их свойства. Вычисления определителей матриц. Обращение матрицы по алгоритму алгебраических дополнений.

Контрольная работа №2 Применение обратной матрицы для решения линейной системы уравнений узловых напряжений.

Контрольная работа №3 Разложение матрицы на треугольные сомножители по алгоритму управляющих строк и управляющих столбцов.

Контрольная работа №4 Использование оптимальных схем исключения неизвестных при триангуляции матрицы методом электрических преобразований.

Контрольная работа №5 Решение систем нелинейных уравнений итерационными методами (метод Ньютона и метод Зейделя).

Контрольная работа №6 Вычисления собственных чисел и собственных векторов матриц преобразования пространства.

Контрольная работа №7 Решение стандартной задачи линейного программирования аналитическим методом.

Контрольная работа №8 Нахождение базисных решений при рассмотрении прямоугольной матрицы коэффициентов

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме проверки рейтинг- контрольной работы.

Зачёт проводится в форме собеседования с применением компьютерной техники и лицензионного математического ПО.

1. Рейтинг- контрольная работа № 1.

Эта работа заключается в решении одной из m -задач из экзаменационного списка путём составления и выполнения последовательности операторов MATLAB с включением получаемых результатов в отчёт. Номер задачи равен номеру студента в списке группы. Перечень соответствующих задач содержится в методических указаниях, размещённых на сайте СДО.7.

2. Рейтинг- контрольная работа № 2.

Эта работа заключается в решении одной из m -задач из экзаменационного списка путём составления и выполнения двух m -файлов с включением получаемых результатов в отчёт. Первый из этих m -файлов должен представлять собой m -функцию, которая в качестве входных параметров принимает входные данные задачи, а в качестве выходных параметров возвращает выходные данные задачи. Второй m -файл должен представлять собой обычный script-файл, в котором выполняются операции ввода или присвоения исходных данных, вызова разработанной m -функции, выдачи в командное окно выходных данных и при необходимости построения графиков рассчитываемых характеристик или осциллограмм. Номер задачи равен номеру студента в списке группы плюс 10. Если полученный номер выйдет за пределы списка, то из него нужно вычесть общее количество задач в списке. Перечень соответствующих задач содержится в методических указаниях, размещённых на сайте СДО.

3. Рейтинг- контрольная работа № 3.

Эта работа заключается в численном решении 1D или 2D задачи математической физики, связанной с расчётом некоторых электрических параметров кабеля простой конструкции. Задача решается в программном комплексе COMSOL Multiphysics. Отчёт

должен содержать постановку краевой задачи в краткой форме, технологию моделирования и результаты расчёта. При использовании дистанционных образовательных технологий преподаватель контролирует и направляет самостоятельную работу студентов применяя элементы СДО «Форум», «Тест» и др.

4. В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов, размещённых на сайте системы дистанционного обучения (СДО) университета.

По дисциплине «Математические задачи электроэнергетики» на сайте СДО размещены следующие материалы:

- рабочая программа дисциплины;
 - тексты лекций;
 - методические указания по выполнению рейтинг- контрольных работ;
 - тесты для самоконтроля.
- Эти же материалы имеются в достаточном количестве на бумажном носителе.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Критерием оценивания является выполнение самостоятельных заданий и лабораторных работ.

Самостоятельные задания и лабораторные работы по результатам выполнения и защиты оцениваются с учётом следующих основных параметров:

- своевременное выполнение работы;
- полнота и правильность ответов на вопросы, заданные в ходе защиты работы.

В случае выполнения данных условий, студент имеет возможность сдавать теоретический зачёт по вопросам.

– оценка «зачтено» выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, допускающему в ответе или в решении задач грубые ошибки.

Базовая часть (проверка знаний и умений по курсу)				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Решение долгосрочного задания контрольной работы	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	18	36
Составление таблиц расчетных формул по курсу	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	7	14
Защита лабораторных работ	Проверка знаний, умений, навыков	Аудиторная	0	0
Промежуточная аттестация: зачет	Проверка знаний, умений	Аудиторная	15	20
Итого минимум			47	84
Дополнительная часть				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество	Максимальное количество

			баллов	баллов
Отработка лабораторных работ, участие в олимпиаде	Проверка знаний, умений	Аудиторная	5	16
Итого			52	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная литература:

Папков, Б. В. Теория систем и системный анализ для электроэнергетиков : учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, А. Л. Куликов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00721-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561832> .

Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab : учебник для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10512-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565170> .

Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560535> .

9.2. Дополнительная литература

Красавин, А. В. Компьютерный практикум в среде matlab : учебник для вузов / А. В. Красавин, Я. В. Жумагулов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08509-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565114>

Зализняк, В. Е. Математическое моделирование : учебник для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20525-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566453>.

9.3. Периодические издания

1. Вестник Московского энергетического института. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1994 ISSN: 1993-6982.

2. Силовая электроника. Издательство: Медиа КиТ. Год основания: 2004 ISSN: 2079-9322.

3. Электричество. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1880 ISSN: 0013-5380.

4. ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. International Journal of Energy Production and Management. Издательство: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Год основания: 2016 ISSN: 2056-3272.

9.4. Программное обеспечение

Операционные системы

- *Альт Линукс*

- *РЕД ОС*

- *Астра Линукс*

- *ОС РОСА ХРОМ*

Офисные пакеты

- *МойОфис*

- *Р7-Офис*

Антивирусное ПО

- *Kaspersky Lab*

- *Dr. Web*

Видеоконференции и коллаборация

- *Сферум*

- *Яндекс.Телемост*

- *TrueConf*

- *МТС Линк*

СУБД (Системы управления базами данных)

- *Postgres Pro*

- *Ред База Данных*

- *YDB (ранее Yandex Database)*

Облачное хранилище

- *Яндекс.Диск*

- *Облако Mail.ru*

- *МойОфис Хранилище*

Система управления обучением

- *Платформа Teachbase*

- *iSpring Learn*

- *GetCourse*

- *Stepik*

Системы управления проектами и совместной работы

- *Яндекс.Трекер*

- *Сфера*

- *Трекер Р7-Офис*

- *TeamStorm*

Формы и опросы

- *Яндекс.Формы*

- *Сервисы от 1С: Управление*

- *Testograf*

- *Univer Online. Анкетирование*

Программы для работы с PDF-документами

- *PDF Commander*

- *МойОфис Стандартный. Документы*

- *Master PDF*

- *Content AI (ABBYY)*

Почтовые клиенты

- *КриптоАРМ ГОСТ 3*

- *Р7-Офис. Органайзер*

- *RuPost Desktop:*

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «Эксперт»
«Антиплагиат.ВУЗ»

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1) Центр дистанционного образования (ЦДО) СахГУ <http://lk.sakhgu.ru/>
- 2) Официальный сайт Сахалинского государственного университета. <http://www.sakhgu.ru/>
- 3) Электроэнергетический Информационный Центр <http://www.electrocentr.info/download/>
- 4) Twirpx.com <http://www.twirpx.com/files/tek/>
- 5) ОАО "САХАЛИНЭНЕРГО": <http://www.sahen.elektra.ru/page.php?id=65>
- 6) Studfiles. <http://www.studfiles.ru/all-vuz/eie/>
- 7) Единое окно доступа к информационным ресурсам: <http://window.edu.ru/resource/771/40771>
- 8) Электротехническая библиотека <http://www.electrolibrary.info/bestbooks/elsnabgeniye.htm>
- 9) Росэнергосервис: <http://lib.rosenergосervis.ru/elektroenergetika/>
- 10) Сайт для электриков: <http://www.elektrikline.ru/biblioteka.html>
- 11) Электротехническая литература: <http://electro.narod.ru/download>
- 12) КнигаФонд; ООО «Центр цифровой дистрибуции»; <http://www.knigafund.ru>; ООО «Центр цифровой дистрибуции» Договор №985/11-ЛВ-25015.
- 13) Электронная библиотека диссертаций; Российская государственная библиотека; <http://www.rsl.ru>; ФГБУ «Российская государственная библиотека»
- 14) Университетская библиотека ONLINE; ООО «Некс-Медиа» (RU); <http://www.biblioclub.ru> ; ООО «НексМедиа»
- 15) ЭБС Издательства «Лань»; ООО «Лань-Тренд»; www.e.lanbook.com; Бесплатный бессрочный контент
- 16) Polpred.com; ООО «ПОЛПРЕДСправочники» ; <http://polpred.com/>; ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Бесплатный контент.
- 17) IPRbooks; ООО «Ай Пи Эр Медиа»; <http://www.iprbookshop.ru/>.
- 18). <http://matlab.exponenta.ru/>
- 19) <http://www.mathworks.com/>
- 20) <http://www.comsol.com/>
- 21) <http://www.chemometrics.ru/materials/textbooks/matlab.htm>

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для надлежащего проведения занятий используется:

- Аудитория для проведения аудиторных занятий и устного экзамена вместимостью до 25 человек.

- Мультимедийный проектор.
- Компьютер с доступом в Интернет.
- Экран, мышка, коврик.

УТВЕРЖДЕНО _____
Протокол заседания кафедры
№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечёркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесёнными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи