

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Факультет Электроэнергетический
Кафедра «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии»



16 апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – магистратура

Направление подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) образовательной программы
*Обеспечение промышленной безопасности при эксплуатации
энергетического оборудования*

Форма обучения

очная
очно - заочная

Год приема
2024

Санкт-Петербург
2024

Декан факультета

 Г.В. Медведев

Заведующий выпускающей
кафедрой

 М.М. Безрубцева

Руководитель образовательной
программы

 В.С. Волков

Разработчик

 А.Г. Пиркин

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

 Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
3 Структура и содержание дисциплины (модуля)	5
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	14
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	14
4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля).....	14
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	15
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	16
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	17
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	16

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «*Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики*» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИУК-1.3 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	З-ИУК-1.3 знать: Методы осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
			У-ИУК-1.3 уметь: Осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
			В-ИУК-1.3 владеть: Способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
2	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	ИУК-6.4 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.	З-ИУК-6.4 знать: Приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
			У-ИУК-6.4 уметь: Определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
			В-ИУК-6.4 владеть: Способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) *«Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики»* относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 «Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) *«Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики»* составляет 3 зачетных единиц 108 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) «Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля)
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№ 1	№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	32	32	
Аудиторная работа	32	32	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	16	16	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16	
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>			
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>			
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	76	76	
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>			
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>			
<i>контрольная работа</i>			
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>			
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>			
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>			
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП		
Промежуточный контроль		Экзамен	

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНО - ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№ 1	№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	24,3	24,3	
Аудиторная работа	24	24	
в том числе:			
лекции (Л)	12	12	
практические занятия (ПЗ)	12	12	
лабораторные работы (ЛР)			
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
консультации перед экзаменом			
2. Самостоятельная работа (СРС)	65,7	65,7	
реферат/эссе (подготовка)			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
контрольная работа	0,3	0,3	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)			
Подготовка к экзамену (контроль)	18	18	
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)			
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП		
Промежуточный контроль		Экзамен	

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности	Количество часов	
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	2	3	4	5
1	Теоретические основы теплоэнергетики	занятия лекционного типа	всего	3
			в том числе в форме практической подготовки	3
		занятия семинарского типа	всего	3
			в том числе в форме практической подготовки	3
		самостоятельная работа обучающихся		21
2	Общие сведения о математических моделях и моделирующих алгоритмах	занятия лекционного типа	всего	3
			в том числе в форме практической подготовки	3
		занятия семинарского типа	всего	3
			в том числе в форме практической подготовки	3
		самостоятельная работа обучающихся		21
3	Математические моделирования сложных систем в сфере теплоэнергетики	занятия лекционного типа	всего	3
			в том числе в форме практической подготовки	3
		занятия семинарского типа	всего	3
			в том числе в форме практической подготовки	3
		самостоятельная работа обучающихся		21
4	Моделирование сервисных центров по обслуживанию и ремонту теплоэнергетических систем	занятия лекционного типа	всего	3
			в том числе в форме практической подготовки	3
			всего	3

		занятия семинарского типа	в том числе в форме практической подготовки	4	3
		самостоятельная работа обучающихся		19	21
Итого				108	108

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Теоретические основы теплоэнергетики.	Основные понятия, термины и процессы в теплоэнергетике.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	1	1
		Общие сведения о теориях горения и теплообмена. Процессы теплопроводности, конвекции и теплового измерения.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	1	1
		Блок-схема функционирования тепловых энергоустановок и их классификация.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	1	1
2	Общие сведения о математических моделях и моделирующих алгоритмах	Требования к математическим моделям и их классификация.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	1	1
		Структуры моделирующих алгоритмов и их характерные особенности.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	1

3	Математические моделирования сложных систем в сфере теплоэнергетики.	Разработка математических моделей и моделирующих алгоритмов различных режимов работы паровых турбин.	З-ИУК-1.3;У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	1
		Математическое моделирование работы паровых котлов в различных режимах, в том числе с учетом возможного изменения к.п.д.	З-ИУК-1.3;У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	1
4	Моделирование сервисных центров по обслуживанию и ремонту теплоэнергетических систем.	Основы теории массового обслуживания.	З-ИУК-1.3;У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	1
		Принципы построения сервисных центров для обслуживания систем в сфере теплоэнергетики		2	2
		Вероятностное моделирование процессов обслуживания теплоэнергетических систем в многоканальных сервисных центрах	З-ИУК-1.3;У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	2
Итого				16	12

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки	
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Теоретические основы теплоэнергетики.	Семинар. Изучение и анализ основных понятий и процессов, используя системный подход в теплоэнергетике.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	1
		Практикум. Приобретение навыков декомпозиции сложных теплоэнергетических систем и анализа отдельных энергоустановок.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	1
2	Общие сведения о математических моделях и моделирующих алгоритмах.	Семинар. Классификация математических моделей и изучение особенностей их отдельных видов.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	1
		Практикум. Приобретение навыков разработки моделирующих алгоритмов для конкретных видов математических моделей	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	1
3	Математические моделирования сложных систем в сфере теплоэнергетики.	Семинар. Математическое моделирование динамических режимов работы паровых турбин (пуск, остановка, изменение скорости вращения) и анализ полученных результатов.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	2
		Практикум. Приобретение навыков моделирования установившихся и переходных режимов работы паровых котлов.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	2
4	Моделирование сервисных центров по обслуживанию и ремонт теплоэнергетических систем.	Семинар. Изучение основных понятий и терминов теории массового обслуживания.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	2
		Практикум. Приобретение навыков вероятностного моделирования многоканальных сервисных центров в условиях образования очередей заявок на обслуживание.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	2	2

Итого	16	12
-------	----	----

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Теоретические основы теплоэнергетики.	Самостоятельное изучение разделов, повторение лекционного материала: учебников и учебных пособий. Изучение основных понятий, терминов и процессов в теплоэнергетике. Формирование системного подхода к анализу теплоэнергетического оборудования. Классификация тепловых энергоустановок и изучение их основных особенностей.	З-ИУК-1.3;У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	19	21
2	Общие сведения о математических моделях и моделирующих алгоритмах.	Самостоятельное изучение разделов учебников и учебных пособий, повторение учебного материала: Формирование требований к математическим моделям и их классификация. Изучение особенностей различных структур моделирующих алгоритмов для различных видов математических моделей.	З-ИУК-1.3;У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	19	21
3	Математические моделирования сложных систем в сфере теплоэнергетики	Подготовка к практическим занятиям: Приобретение навыков математического моделирования различных режимов работы сложных теплоэнергетических систем и анализа полученных результатов моделирования. Приобретение опыта решения задач оптимизации теплоэнергетических систем.	З-ИУК-1.3;У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	19	21
4	Моделирование сервисных центров по обслуживанию и ремонт теплоэнергетических систем	Самостоятельное изучение разделов учебников и учебных пособий, повторение учебного материала: Изучение основных понятий, терминов и законов теории массового обслуживания. Принципы построения сервисных центров для обслуживания теплоэнергетических систем. Подготовка к практическим занятиям: Приобретение навыков вероятностного моделирования различных условий функционирования многоканальных сервисных центров.	З-ИУК-1.3;У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-6.4; У-ИУК-6.4; В-ИУК-6.4	19	19,7
Итого				76	65,7

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины (модуля) *«Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики»* представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Антиплагиат.ВУЗ	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
2	Система Консультант Плюс	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
3	Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365).	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
4	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5	7-Zip	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
6	Autodesk	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебное обеспечение дисциплины (модуля) *«Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики»* представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины (модуля) учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Иванов, В. В. Математическое моделирование : учебное пособие : [16+] / В. В. Иванов, О. В. Кузьмина ; Поволжский государственный технологический университет. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2022. – 116 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696353 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2246-7. – Текст : электронный.	электронное	
2	Математическое моделирование : практикум : учебное пособие : [16+] / Л. А. Коробова, Ю. В. Бугаев, С. Н. Черняева, Ю. А. Сафонова ; науч. ред. Л. А. Коробова. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 113 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482006 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-247-5. – Текст : электронный.	электронное	

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины (модуля) «*Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики*» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины (модуля) методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Беззубцева М.М., Волков В.С., Криштопа Н.Ю. Самостоятельная работа студентов: учебно-методическое пособие для обучающихся по	электронное	

	направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем». — СПб.: СПбГАУ, 2019. — 224 с.		
2	Пиркин А.Г. Теоретические основы системного анализа энергообеспечения предприятий: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. — СПб : СПбГАУ, 2020 .— 92 с.	электронное	15

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины (модуля) «*Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики*» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. https://e.lanbook.com/	Свободный
2	Академия Google [Электронный ресурс]: поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку. – Режим доступа: https://scholar.google.ru , свободный.	Свободный
3	Библиографические базы данных ИНИОН по социальным и гуманитарным наукам [Электронный ресурс]: в базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН. – Режим доступа: http://inion.ru/ , свободный.	Свободный
4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru , свободный.	Свободный
5	Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru	Свободный

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
«Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики»
представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Аудитория: № 2.817: компьютерный класс на 25 человек с программным обеспечением. Перечень основного оборудования 1. Посадочные места по количеству обучающихся; 2. Шкаф/стеллаж 1. Перечень технических средств обучения 1. Системный блок Cel 2667/915 GAV/512 PC320/80 GbSam/1/44 RX; 2. Монитор Aser AL 1717 as 17; 3. Проектор Acer XD Экран напольный 1800-1800 мм. Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ»; 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»; 3. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365); 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC; 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip; 6. Лицензионное программное обеспечение «1С: Предприятие»; 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Autodesk.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, д. 31, лит. А

6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение

внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие) :

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования;
- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания) :

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и

средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.