

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)
«ТЕПЛОМАССООБМЕН В ЭЛЕМЕНТАХ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ»

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

Медведев Г.В. Медведев

Заведующий выпускающей
кафедрой

М М.М. Беззубцева

Руководитель образовательной
программы

Волков В.С. Волков

Разработчик

М М.М. Беззубцева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Борош Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	3
1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
3 Структура и содержание дисциплины (модуля)	5
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	15
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	18
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования» 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-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	ИУК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, определяет методы и способы его реализации, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	З-ИУК-2.1 знать: Способы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.
			У-ИУК-2.1 уметь: Управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
			В-ИУК-2.1 владеть: Способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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

Дисциплина (модуль) *«Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования»* относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 *«Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования»* образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) *«Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования»* составляет 4 зачетных единиц 144 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) *«Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования»* 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	
		№ 2	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	30	30	
Аудиторная работа	30	30	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	10	10	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10	10	
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	10	10	
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>			
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	114	114	
<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	
		№ 3	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	30,3	30,3	
Аудиторная работа	30	30	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	10	10	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10	10	
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	10	10	
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>			
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	95,7	95,7	
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>			
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>			
<i>контрольная работа</i>	0,3	0,3	
<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>	9	9	
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>			
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	Место и роль тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов, аппаратов и установок в ПЭС сельскохозяйственных производств.	занятия лекционного типа	всего	2	2
			в том числе в форме практической подготовки	2	2
		занятия семинарского типа	всего	5	5
			в том числе в форме практической подготовки	5	5
		самостоятельная работа обучающихся		28	24
2	Фундаментальные и прикладные исследования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов, аппаратов и установок в ПЭС.	занятия лекционного типа	всего	2	2
			в том числе в форме практической подготовки	2	2
		занятия семинарского типа	всего	5	5
			в том числе в форме практической подготовки	5	5
		самостоятельная работа обучающихся		28	24
3	Системный анализ ПЭС. Оптимизация тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов. Выбор и обоснование критерия оптимизации.	занятия лекционного типа	всего	3	3
			в том числе в форме практической подготовки	3	3
		занятия семинарского типа	всего	5	5
			в том числе в форме практической подготовки	5	5
		самостоятельная работа обучающихся		29	24
4	Компьютерные технологии оптимизации тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов, аппаратов и установок ПЭС. Энергетическая модернизация тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов, аппаратов и установок ПЭС.	занятия лекционного типа	всего	3	3
			в том числе в форме практической подготовки	3	3
			всего	5	5

	ских процессов, аппаратов и установок ПЭС на основании системного анализа. Заключение.	занятия семинарского типа	в том числе в форме практической подготовки	5	5
		самостоятельная работа обучающихся		29	23,7
Итого				144	144

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	Место и роль тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов, аппаратов и установок в ПЭС сельскохозяйственных производств.	Классификация тепломассообменных процессов и установок. Классификация гидрогазодинамических процессов и установок. Технологические линии ПЭС с тепломассообменными и гидрогазодинамическими процессами, аппаратами и установками.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В-ИУК-2.1	2	2
2	Фундаментальные и прикладные исследования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов, аппаратов и установок в ПЭС.	Обзор фундаментальных и прикладные теоретические исследования тепломассообменных процессов, аппаратов и установок ПЭС.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В-ИУК-2.1	2	2
3	Системный анализ ПЭС. Оптимизация тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов. Выбор и обоснование критерия оптимизации.	Структурные и параметрические схемы ПЭС. Принципы блочно - иерархического моделирования тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В-ИУК-2.1	3	3
4	Компьютерные технологии	Программный комплекс ANSYS в решении вопросов		3	3

	оптимизации тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов, аппаратов и установок ПЭС. Энергетическая модернизация тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов, аппаратов и установок ПЭС на основании системного анализа. Заключение.	оптимизации тепломассообменных и гидрогазодинамических процессов, аппаратов и установок ПЭС по критерию энергоемкости продукции. Энергосберегающие принципы и схемы организации тепломассообменных и гидрогазодинамических аппаратов и установок при их проектировании или энергетической модернизации. Показатели энергоэффективности.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК-1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В-ИУК-2.1		
Итого				10	10

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	Место и роль тепломассообменных и газодинамических процессов, аппаратов и установок в ПЭС сельскохозяйственных производств.	Практическое занятие. Влияние указанных процессов на энергоэффективность производства, (минимизацию энергетических и материальных затрат). Лабораторная работа. Последние достижения науки и техники в области тепломассообменных и газодинамических процессов, аппаратов и установок аграрного сектора экономики.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК- 1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В- ИУК-2.1	5	5
2	Фундаментальные и прикладные исследования тепломассообменных и газодинамических процессов, аппаратов и установок в ПЭС.	Практическое занятие. Расчет и проектирование теплообменных аппаратов. Лабораторная работа. Закономерности теплообмена и газодинамики в установках и системах по производству и распределению энергоносителей в потребительских энергосистемах (ПЭС).	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК- 1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В- ИУК-2.1	5	5
3	Системный анализ ПЭС. Оптимизация тепломассообменных и газодинамических процессов. Выбор и обоснование критерия оптимизации.	Практическое занятие. Расчет и проектирование теплового процесса выпаривания (концентрирования). Лабораторная работа. Выбор и обоснование критерия оптимизации по критерию энергоемкости продукции.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК- 1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В- ИУК-2.1	5	5
4	Компьютерные технологии оптимизации тепломассообменных и газодинамических процессов, аппаратов и установок ПЭС. Энергетическая модернизация тепломассообменных и	Практическое занятие. Расчет и проектирование электрокалориферной установки конвективной сушилки Лабораторная работа. Алгоритмы расчета технико - экономической эффективности от внедрения энергосберегающих принципов и схем организации теплообменных и газодинамических аппаратов и установок в ПЭС сельскохозяйственных производств.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК- 1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В- ИУК-2.1	5	5

	гидрогазодинамиче-ских процессов, аппаратов и установок ПЭС на основании системного анализа. Заключение.				
Итого				20	20

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	Место и роль теплообменных и газодинамических процессов, аппаратов и установок в ПЭС сельскохозяйственных производств	Основные направления развития, интенсификации и оптимизации процессов в ПЭС сельскохозяйственных производств.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК- 1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В- ИУК-2.1	28	24
2	Фундаментальные и прикладные исследования теплообменных и газодинамических процессов, аппаратов и установок в ПЭС	Обзор фундаментальных и прикладных теоретических исследований газодинамических процессов, аппаратов и установок ПЭС.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК- 1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В- ИУК-2.1	28	24
3	Системный анализ ПЭС. Оптимизация теплообменных и газодинамических процессов. Выбор и обоснование критерия оптимизации.	Методы оптимизации.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК- 1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В- ИУК-2.1	29	24
4	Компьютерные технологии оптимизации теплообменных и газодинамических процессов, аппаратов и установок ПЭС. Энергетическая модернизация теплообменных и газодинамических процессов, аппаратов и установок ПЭС на основании системного	Расчет и проектирование электрокалориферной установки конвективной сушилки.	З-ИУК-1.3; У-ИУК-1.3; В-ИУК- 1.3; З-ИУК-2.1; У-ИУК-2.1; В- ИУК-2.1	29	23,7

	анализа. Заключение.				
Итого				114	95,7

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) *«Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования»* 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) *«Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования»* 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	Беззубцева М.М. Прикладная теория тепловых и массообменных процессов в системном анализе энергоёмкости продукции : учебное пособие / В.С. Волков, В.В. Зубков, М.М. Беззубцева ; Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2013. - 132 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276912 .	электронное	
2	Зейнетдинов, Р. А. Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования. Основы тепломассообмена : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2020. - 215 с. - 0-00.	электронное	
3	Беззубцева, М. М. Прикладная теория тепловых и массообменных процессов в системном анализе энергоёмкости продукции : практикум для обучающихся по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем». : [16+] / М. М. Беззубцева, В. С. Волков ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт- Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. – Раздел 1. Тепловые процессы. – 158 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596667 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	электронное	

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины (модуля) «Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования» 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 направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем». — СПб.: СПбГАУ, 2019. — 224 с.	электронное	

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины (модуля) «Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования» 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-официальных 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»	Свободный

	[Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru , 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) «Тепломассообмен в элементах теплотехнического оборудования» 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: № 1407 Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся. Перечень основного оборудования 1. Посадочные места по количеству обучающихся; 2. Шкаф/стеллаж 1. Перечень технических средств обучения 1. Персональный компьютер В 161 в составе ATX 200 G4620 DDR4/500 Gb/a+МОНИТОР ACER V226HQL диаг. 21.5д. + МЫШЬ+КЛАВ - 1 шт. 2. Интерактивный проектор NEC U321Hi MT - 1 шт. 3. Источник бесперебойного питания Nippon - 1шт. 4. Сетевой фильтр Виро 1.8 метра - 1 шт. 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, Петербургское шоссе, д. 2, строение 2

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», «проектор» 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.