

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

Институт Энергетический
Кафедра «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии»

УТВЕРЖДАЮ
Директор энергетического
института
И.В. Медведев
« 15 » _____ 20 25 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ, РАБОТАЮЩИХ
ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ»
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
заочная*

Год приема
2025

Санкт-Петербург
2025

Декан факультета

Медведев Г.В. Медведев

Заведующий выпускающей
кафедрой

М.М. Беззубцева М.М. Беззубцева

Руководитель образовательной
программы

В.С. Волков В.С. Волков

Разработчик

В.С. Волков В.С. Волков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Н.А. Борош Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю).....	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	6
3 Структура и содержание дисциплины (модуля)	6
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	18
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	18
4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)	18
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)	19
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	20
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 «Эксплуатация систем энергообеспечения, работающих под избыточным давлением» 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-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	ИУК-3.2 планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды, принимает ответственность за общий результат.	З-ИУК-3.2 знать: способы организации и руководства работой команды, разработки командной стратегии для достижения поставленной цели
			У-ИУК-3.2 уметь: организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
			В-ИУК-3.2 владеть: способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
2	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	ИУК-6.1 Оценивает свои ресурсы, использует их для успешного выполнения профессиональных задач с учетом их приоритета	З-ИУК-6.1 знать: Способы и определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки.
			У-ИУК-6.1 уметь: Определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
			В-ИУК-6.1 владеть: Способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
			З-ИУК-6.2 способы и методы определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки
			У-ИУК-6.2 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
			В-ИУК-6.2 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) *«Эксплуатация систем энергообеспечения, работающих под избыточным давлением»* относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 *«Эксплуатация систем энергообеспечения, работающих под избыточным давлением»* образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) «» составляет 3 зачетных единиц 108 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) *«Эксплуатация систем энергообеспечения, работающих под избыточным давлением»* 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	72	72	
1. Контактная работа:	20	20	
Аудиторная работа	20	20	
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	20	20	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>			
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>			
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>			
<i>консультации перед экзаменом</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	52	52	
<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		Зачёт с оценкой	

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№ 2	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72	
1. Контактная работа:	32,2	32,2	
Аудиторная работа	32	32	
в том числе:			
лекции (Л)	32	32	
практические занятия (ПЗ)			
лабораторные работы (ЛР)			
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
консультации перед экзаменом			
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,8	39,8	
реферат/эссе (подготовка)			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
контрольная работа	0,2	0,2	
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)			
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)			
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП		
Промежуточный контроль		Зачёт с оценкой	

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	Введение. Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетических систем, работающих под избыточным давлением. Классификация паровых котлов.	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	2
		занятия семинарского типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	2
		самостоятельная работа обучающихся		12
2	Источники энергии паровых котлов. Материальные балансы процессов горения различных видов топлива. Материальные балансы рабочих веществ. Тепловой и эксергетический балансы котла.	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	2
		занятия семинарского типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	2
		самостоятельная работа обучающихся		12
3	Сжигание углеводородных топлив в топках котлов. Теплообмен в элементах котла.	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		13
4	Водный режим и качество пара котлов. Тепловая схема котла.	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	3	3
		самостоятельная работа обучающихся		13	13
5	Конструктивные схемы паровых и водогрейных котлов. Котлы специального назначения. Коррозия, абразивный износ, загрязнение и очистка поверхностей нагрева котельного агрегата.	занятия лекционного типа	всего	3	3
			в том числе в форме практической подготовки	3	3
		занятия семинарского типа	всего	3	3
			в том числе в форме практической подготовки	3	3
		самостоятельная работа обучающихся		13	13
6	Материалы, используемые в паровых котлах. Эксплуатация паровых котлов. Направления совершенствования котельной техники малой и средней мощности.	занятия лекционного типа	всего	3	3
			в том числе в форме практической подготовки	3	3
		занятия семинарского типа	всего	3	3
			в том числе в форме практической подготовки	3	3
		самостоятельная работа обучающихся		13	13
Итого				72	72

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	Введение. Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетических систем, работающих под избыточным давлением. Классификация паровых котлов.	Теплоэнергетические системы, их компоненты и функции. Основные эксплуатационные показатели. Графики нагрузок и их характеристики. Паровые котлы. Особенности работы стальных прямоточных водогрейных котлов. Конструкции комбинированных пароводогрейных котлов на базе серийных прямоточных водогрейных котлов.	3-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; 3-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 3-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	2	2
2	Источники энергии паровых котлов. Материальные балансы процессов горения различных видов топлива. Материальные балансы рабочих веществ. Тепловой и эксергетический балансы котла.	Классификация источников энергии паровых котлов. Природные и искусственные топлива. Тепловые отходы теплотехнологических процессов. Промышленные и бытовых отходы, электрическая и атомная энергия. Назначение материального баланса процесса горения топлива. Расчет теоретически необходимого и действительного расходов воздуха на сжигание топлива. Расчет выхода и состава продуктов горения топлива. Материальные балансы рабочих веществ в котельном агрегате. Назначение теплового и эксергетического балансов котельного агрегата. Общее уравнение теплового и эксергетического баланса котла. Располагаемая и полезноиспользуемая теплота. Потери теплоты в котельном агрегате и их определение. Пути снижения потерь теплоты. Тепловой и эксергетический КПД котла. Влияние нагрузки котельного агрегата на тепловой КПД.	3-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; 3-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 3-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	2	2
3	Сжигание углеводородных топлив в топках котлов. Теплообмен в элементах котла.	Разветвленные цепные реакции при сжигании газообразного топлива. Принципы организации сжигания газообразного топлива. Особенности и характеристики факела при диффузионном, кинетическом диффузионно-кинетическом принципах организации сжигания топлива. Особенности сжигания жидкого топлива. Механизм процесса. Способы распыливания	3-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; 3-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 3-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	3	3

		жидкого топлива. Механические форсунки, форсунки с распыливающей средой, комбинированные форсунки. Факторы, влияющие на распыл топлива в форсунках. Комбинирование газо-мазутные горелки котлов. Классификация способов сжигания твердого топлива в топках котельных агрегатов. Слоевое сжигание топлива. Характеристики процесса горения. Механические топки с цепными решетками. Способы сжигание твердого топлива в кипящем слое. Горелки для сжигания твердого пылевидного топлива. Радиационный теплообмен в топке. Поверочный и конструктивный расчет топки. Основные положения расчета радиационного теплообмена в топке. Тепловосприятие поверхностей нагрева. Общая и лучевоспринимающая поверхности стен топки, полезное тепловыделение топке, адиабатическая температура горения коэффициенты теплового излучения факела и топки. Температура газов на выходе из топки и ее выбор. Конвективные поверхности нагрева в котельном агрегате. Схемы движения теплоносителей в конвективных элементах котла. Расчет температурного напора и коэффициента теплопередачи в элементах котла. Интенсификация радиационного конвективного теплообмена в котельном агрегате.			
4	Водный режим и качество пара котлов. Тепловая схема котла.	Способы подготовки и требования к питательной воде и пару. Показатели качества питательной воды и пара. Водный режим котла. Периодическая и непрерывная продувки. Ступенчатое испарение. Сепарация и промывка пара. Тепловые схемы котельных агрегатов, работающих на газе и мазуте, твердомпылевидном топливе, отходящих газах технологических агрегатов. Пароперегреватели котлов и схемы их включения в газовый тракт. Методы регулирования температуры перегрева пара. Чугунные и стальные водяные экономайзеры котлов и их включение в питательные магистрали. Рекуперативные и регенеративные воздушные подогреватели. Пределы подогрева воздуха в воздушных подогревателях котлов.	3-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; 3-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 3-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	3	3

5	Конструктивные схемы паровых и водогрейных котлов. Котлы специального назначения. Коррозия, абразивный износ, загрязнение и очистка поверхностей нагрева котельного агрегата.	Конструктивные схемы паровых котлов с естественной циркуляцией, прямоточных и с многократной принудительной циркуляцией. Водогрейные и пароводогрейные котлы. Парогазовые установки. Котлы непрямого действия и с неводяными теплоносителями. Котлы на отходящих газах технологических установок. Котлы, использующие теплоту технологического продукта. Испарительное охлаждение элементов технологических установок, энерготехнологические агрегаты. Коррозия металла элементов котла. Высокотемпературная низкотемпературная коррозия наружных поверхностей нагрева. Виды коррозионных разрушений. Коррозия внутренних поверхностей нагрева. Борьба с внутренней и наружной поверхностей нагрева. Абразивный износ элементов котельного агрегата. Методы защиты поверхностей нагрева от абразивного износа. Загрязнение поверхностей нагрева. Характеристика отложений. Защита поверхностей нагрева от загрязнений	3-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; 3-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 3-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	3	3
6	Материалы, используемые в паровых котлах. Эксплуатация паровых котлов. Направления совершенствования котельной техники малой и средней мощности.	Металлы, используемые для изготовления элементов котельного агрегата. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы и их характеристики. Прокладочные и набивочные материалы. Эксплуатационные режимы работы паровых котлов. Методы парового регулирования температуры пара. Обслуживание котельного агрегата во время работы, останов котла. Повреждение и ремонт котла. Повышение энергетической эффективности котельного агрегата. Низкотемпературные и конденсационные котлы. Совершенствование технологии сжигания. Техническое освидетельствование котлов. Повышение энергетической эффективности котельного агрегата. Низкотемпературные и конденсационные котлы. Совершенствование технологии сжигания топлива в котлах пульсирующего горения. Использование блочных автоматизированных горелок с пониженным выбросов оксидов азота и углерода. Современные жарогазотрубные	3-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; 3-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 3-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	3	3

		котлы ведущих мировых производителей.			
Итого				32	20

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	Введение. Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетических систем, работающих под избыточным давлением. Классификация паровых котлов.	Практическое занятие. Газомазутные водогрейные котлы. Водогрейные котлы на твердом топливе.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	2	2
2	Источники энергии паровых котлов. Материальные балансы процессов горения различных видов топлива. Материальные балансы рабочих веществ. Тепловой и эксергетический балансы котла.	Практическое занятие. Пути снижения потерь теплоты. Тепловой и эксергетический КПД котла.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	2	2
3	Сжигание углеводородных топлив в топках котлов. Теплообмен в элементах котла.	Практическое занятие. Расчет температурного напора и коэффициента теплопередачи в элементах котла.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	3	3
4	Водный режим и качество пара котлов. Тепловая схема котла.	Практическое занятие. Рекуперативные и регенеративные воздушные подогреватели.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	3	3

5	Конструктивные схемы паровых и водогрейных котлов. Котлы специального назначения. Коррозия, абразивный износ, загрязнение и очистка поверхностей нагрева котельного агрегата.	Практическое занятие. Загрязнение поверхностей нагрева. Характеристика отложений.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	3	3
6	Материалы, используемые в паровых котлах. Эксплуатация паровых котлов. Направления совершенствования котельной техники малой и средней мощности.	Практическое занятие. Использование блочных автоматизированных горелок с пониженным выбросов оксидов азота и углерода.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	3	3
Итого				16	16

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	Введение. Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетических систем, работающих под избыточным давлением. Классификация паровых котлов.	Конструкции комбинированных пароводогрейных котлов на базе серийных прямоточных водогрейных котлов.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	12	12
2	Источники энергии паровых котлов. Материальные балансы процессов горения различных видов топлива. Материальные балансы рабочих веществ. Тепловой и эксергетический балансы котла.	Влияние нагрузки котельного агрегата на тепловой КПД.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	12	12
3	Сжигание углеводородных топлив в топках котлов. Теплообмен в элементах котла.	Интенсификация радиационного конвективного теплообмена в котельном агрегате.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	13	13
4	Водный режим и качество пара котлов. Тепловая схема котла.	Пределы подогрева воздуха в воздушных подогревателях котлов.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	13	13
5	Конструктивные схемы паровых и водогрейных котлов.	Защита поверхностей нагрева от загрязнений.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1	13	

	Котлы специального назначения. Коррозия, абразивный износ, загрязнение и очистка поверхностей нагрева котельного агрегата.		З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2		13
6	Материалы, используемые в паровых котлах. Эксплуатация паровых котлов. Направления совершенствования котельной техники малой и средней мощности.	Современные жарогазотрубные котлы ведущих мировых производителей.	З-ИУК-3.2; У-ИУК-3.2; В-ИУК-3.2; З-ИУК-6.1; У-ИУК-6.1; В-ИУК-6.1 З-ИУК-6.2 ; У-ИУК-6.2; В-ИУК-6.2	13	13
Итого				52	39,8

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) *«Эксплуатация систем энергообеспечения, работающих под избыточным давлением»* 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) *«Эксплуатация систем энергообеспечения, работающих под избыточным давлением»* 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	Жирнов, Б. С. Нефтегазовое технологическое оборудование : справочник ремонтника : [16+] / Б. С. Жирнов, Р. А. Махмутов, Д. О. Ефимович. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 356 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617871 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0641-3. – Текст : электронный.	электронное	
2	Сукало, Г. М. Промышленная безопасность объектов трубопроводного транспорта : учебное пособие : [12+] / Г. М. Сукало. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 228 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614680 – Библиогр.: с. 213-215. – ISBN 978-5-4499-2453-7. – DOI 10.23681/614680. – Текст : электронный.	электронное	

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины (модуля) «Эксплуатация систем энергообеспечения, работающих под избыточным давлением» 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»	электронное	

	энергосистем». — СПб.: СПбГАУ, 2019. — 224 с.		
--	---	--	--

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины (модуля) *«Эксплуатация систем энергообеспечения, работающих под избыточным давлением»* 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» [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) *«Эксплуатация систем энергообеспечения, работающих под избыточным давлением»* 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 МТ - 1 шт. 3. Источник бесперебойного питания Nippon - 1шт. 4. Сетевой фильтр Вуго 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», «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 плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие

осуществлять приём и передачу информации;

- осуществлять взаимобратный 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 (говoreния, 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.