

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики
Электротехники, теплотехники и визэ



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Шевченко А.А.
(протокол от 26.04.2024 № 10)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
« ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ И ХОЛОДИЛЬНЫХ
УСТАНОВОК»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 9 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Заведующий кафедрой, кафедра электротехники,
теплотехники и виэ Григораш О.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Электротехник и, теплотехники и ВИЭ	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Григораш О.В.	Согласовано	01.04.2024, № 8
2	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	22.04.2024, № 8
3	Электрических машин и электропривода	Руководитель образовательной программы	Николаенко С.А.	Согласовано	22.04.2024, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Электрооборудование теплогенерирующих и холодильных установок» является формирование у бакалавров навыков, развитие мышления в направлении изучения и правильного понимания задач, стоящих перед специалистами при разработке, монтаже и эксплуатации систем.

Задачи изучения дисциплины:

- разработка, монтаж и эксплуатация систем теплоснабжения с учетом экологической ситуации;;
- изучение теоретических основ холодильной техники;;
- понимание топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-ПЗ ПК-3. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ПК-ПЗ.1 ПК-3.1 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Знать:

ПК-ПЗ.1/Зн1 Методы оценки показателей эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Зн2 Причины простоев сельскохозяйственной техники в организации

ПК-ПЗ.1/Зн3 Передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Зн4 Направления и способы повышения эксплуатационных показателей сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Зн5 Методика оценки риска от внедрения новых технологий (элементов технологий)

ПК-ПЗ.1/Зн6 Методика оценки ресурсов, необходимых для внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Зн7 Методика расчета затрат на внедрение и экономического эффекта от внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Зн8 Требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей

Уметь:

ПК-ПЗ.1/Ум1 Рассчитывать показатели эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Ум2 Выявлять причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники и оборудования, связанные с их неудовлетворительным техническим состоянием и нерациональным использованием

ПК-ПЗ.1/Ум3 Определять источники, осуществлять анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы

ПК-ПЗ.1/Ум4 Готовить заключения по предложениям персонала по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Ум5 Выполнять анализ рисков от внедрения разрабатываемых мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Ум6 Определять ресурсы, необходимые для внедрения разработанных мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Ум7 Оценивать затраты на внедрение и экономический эффект от внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

Владеть:

ПК-ПЗ.1/Нв1 Анализ эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации

ПК-ПЗ.1/Нв2 Рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Нв3 Анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Нв4 Разработка предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Нв5 Внесение коррективов в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации

ПК-ПЗ.1/Нв6 Выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.1/Нв7 Оценка эффекта от внедрения мероприятий по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3 ПК-3.3 Использует современные методики в электротехнологиях по использованию и преобразованию электроэнергии в тепловую, химическую, механическую, световую.

Знать:

ПК-ПЗ.3/Зн1 Методы оценки показателей эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Зн2 Причины простоев сельскохозяйственной техники в организации

ПК-ПЗ.3/Зн3 Передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Зн4 Направления и способы повышения эксплуатационных показателей сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Зн5 Методика оценки риска от внедрения новых технологий (элементов технологий)

ПК-ПЗ.3/Зн6 Методика оценки ресурсов, необходимых для внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Зн7 Методика расчета затрат на внедрение и экономического эффекта от внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Зн8 Требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей

Уметь:

ПК-ПЗ.3/Ум1 Рассчитывать показатели эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Ум2 Выявлять причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники и оборудования, связанные с их неудовлетворительным техническим состоянием и нерациональным использованием

ПК-ПЗ.3/Ум3 Определять источники, осуществлять анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы

ПК-ПЗ.3/Ум4 Готовить заключения по предложениям персонала по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Ум5 Выполнять анализ рисков от внедрения разрабатываемых мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Ум6 Определять ресурсы, необходимые для внедрения разработанных мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Ум7 Оценивать затраты на внедрение и экономический эффект от внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

Владеть:

ПК-ПЗ.3/Нв1 Анализ эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации

ПК-ПЗ.3/Нв2 Рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Нв3 Анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Нв4 Разработка предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Нв5 Внесение корректировок в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации

ПК-ПЗ.3/Нв6 Выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Нв7 Оценка эффекта от внедрения мероприятий по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

3. Место дисциплины в структуре ОП

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная работ	Лабораторные з	Лекционные за	Практические з	Самостоятельн	Планируемые р обучения, соотв результатами ос программы
Раздел 1. Общие вопросы применения теплогенерирующих и холодильных установок	18			4	2	12	ПК-ПЗ.1
Тема 1.1. Топливоэнергетические ресурсы и топливоэнергетический баланс. Органическое топливо.	8			2		6	
Тема 1.2. Методы и схемы производства тепловой энергии. Основы процесса горения органических топлив.	10			2	2	6	
Раздел 2. Электрооборудование теплогенерирующих установок	50		8	10	6	26	ПК-ПЗ.3
Тема 2.1. Тепловой расчет котлов на органическом топливе. Аэродинамический расчет теплогенератора.	12		2	2	2	6	
Тема 2.2. Котлы на органическом топливе. Топочные и горелочные устройства. Конвективные поверхности нагрева котлов. Внутрикотловая гидродинамика. Водный режим работы котлов.	12		2	2	2	6	
Тема 2.3. Тепловая схема теплогенерирующих установок. Водонагреватели, калориферы.	10		2	2		6	
Тема 2.4. Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих установок.	16		2	4	2	8	
Раздел 3. Электрооборудование холодильных установок	43		6	10	6	21	ПК-ПЗ.3
Тема 3.1. Особенности применения различных способов охлаждения для получения низких температур.	15		2	4	2	7	

Тема 3.2. Перспективные способы получения искусственного холода. Централизованное холодоснабжение. Холодильный транспорт. Кондиционирование воздуха.	12		2	2	2	6	
Тема 3.3. Экологические аспекты применения низкотемпературной техники	16		2	4	2	8	
Раздел 4. Курсовая работа	3	3					ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.3
Тема 4.1. Защита курсовой работы	3	3					
Раздел 5. Промежуточная аттестация	3	3					ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.3
Тема 5.1. Экзамен	3	3					
Итого	117	6	14	24	14	59	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Общие вопросы применения теплогенерирующих и холодильных установок	26			2		24	ПК-ПЗ.1
Тема 1.1. Топливоэнергетические ресурсы и топливоэнергетический баланс. Органическое топливо.	12					12	
Тема 1.2. Методы и схемы производства тепловой энергии. Основы процесса горения органических топлив.	14			2		12	
Раздел 2. Электрооборудование теплогенерирующих установок	64		4		4	56	ПК-ПЗ.3
Тема 2.1. Тепловой расчет котлов на органическом топливе. Аэродинамический расчет теплогенератора.	16				2	14	

Тема 2.2. Котлы на органическом топливе. Топочные и горелочные устройства. Конвективные поверхности нагрева котлов. Внутрикотловая гидродинамика. Водный режим работы котлов.	16		2			14	
Тема 2.3. Тепловая схема теплогенерирующих установок. Водонагреватели, калориферы.	16				2	14	
Тема 2.4. Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих установок.	16		2			14	
Раздел 3. Электрооборудование холодильных установок	48		2	2	2	42	ПК-ПЗ.3
Тема 3.1. Особенности применения различных способов охлаждения для получения низких температур.	14					14	
Тема 3.2. Перспективные способы получения искусственного холода. Централизованное холодоснабжение. Холодильный транспорт. Кондиционирование воздуха.	16			2		14	
Тема 3.3. Экологические аспекты применения низкотемпературной техники	18		2		2	14	
Раздел 4. Курсовая работа	3	3					ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.3
Тема 4.1. Защита курсовой работы	3	3					
Раздел 5. Промежуточная аттестация	3	3					ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.3
Тема 5.1. Экзамен	3	3					
Итого	144	6	6	4	6	122	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Общие вопросы применения теплогенерирующих и холодильных установок
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 24ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 1.1. Топливоэнергетические ресурсы и топливоэнергетический баланс. Органическое топливо.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Топливоэнергетические ресурсы.

Топливоэнергетический баланс.

Органическое топливо.

Тема 1.2. Методы и схемы производства тепловой энергии. Основы процесса горения органических топлив.

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Методы и схемы производства тепловой энергии.

Основы процесса горения органических топлив.

Раздел 2. Электрооборудование теплогенерирующих установок

(Заочная: Лабораторные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 56ч.; Очная: Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 26ч.)

Тема 2.1. Тепловой расчет котлов на органическом топливе. Аэродинамический расчет теплогенератора.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

Тепловой расчет котлов на органическом топливе.

Аэродинамический расчет теплогенератора.

Тема 2.2. Котлы на органическом топливе. Топочные и горелочные устройства. Конвективные поверхности нагрева котлов. Внутрикотловая гидродинамика. Водный режим работы котлов.

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Котлы на органическом топливе.

Топочные и горелочные устройства.

Конвективные поверхности нагрева котлов.

Внутрикотловая гидродинамика.

Водный режим работы котлов.

Тема 2.3. Тепловая схема теплогенерирующих установок. Водонагреватели, калориферы.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

Тепловая схема теплогенерирующих установок.

Водонагреватели.

Калориферы.

Тема 2.4. Охрана окружающей среды от вредных газообразных и жидких выбросов теплогенерирующих установок.

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Охрана окружающей среды от вредных газообразных выбросов теплогенерирующих установок.

Охрана окружающей среды от вредных жидких выбросов теплогенерирующих установок.

Раздел 3. Электрооборудование холодильных установок

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 42ч.; Очная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 21ч.)

Тема 3.1. Особенности применения различных способов охлаждения для получения низких температур.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 14ч.)

Источник холода.

Особенности применения различных способов охлаждения для получения низких температур.

Тема 3.2. Перспективные способы получения искусственного холода. Централизованное холодоснабжение. Холодильный транспорт. Кондиционирование воздуха.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

Перспективные способы получения искусственного холода.

Централизованное холодоснабжение.

Холодильный транспорт.

Кондиционирование воздуха.

Тема 3.3. Экологические аспекты применения низкотемпературной техники

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Экологические аспекты применения низкотемпературной техники.

Охрана окружающей среды от вредных от применения низкотемпературной техники.

Раздел 4. Курсовая работа

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Тема 4.1. Защита курсовой работы

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Защита курсовой работы

Раздел 5. Промежуточная аттестация

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Тема 5.1. Экзамен

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Общие вопросы применения теплогенерирующих и холодильных установок

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определить низшую теплоту сгорания.

Определить низшую теплоту сгорания рабочей массы челябинского угля марки БЗ состава: $S_r = 37,3\%$; $H_r = 2,8\%$; $S_{рл} = 1,0\%$; $O_r = 10,5$ и $W_r = 18,0\%$. Ответ дать в МДж/кг, ответ округлить до целого числа.

Раздел 2. Электрооборудование теплогенерирующих установок

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определить теплоту, полезно использованную в котлоагрегате.

В топке котельного агрегата паропроизводительностью $D = 5,6$ кг/с сжигается абанский уголь марки Б2 состава: $S_r = 41,5\%$; $H_r = 2,9\%$; $S_{рл} = 0,4\%$; $N_r = 0,6\%$; $O_r = 13,1\%$; $A_r = 8,0\%$; $W_r = 33,5\%$.

Определить в процентах теплоту, полезно использованную в котлоагрегате, если известны натуральный расход топлива $B = 1,12$ кг/с, давление перегретого пара $p_{п.п} = 4$ МПа, температура перегретого пара $t_{п.п} = 400$ °С, температура питательной воды $t_{п.в} = 130$ °С, величина непрерывной продувки $P = 3\%$ и температура топлива на входе в топку $t_t = 20$ °С.

Ответ округлить до целых.

Раздел 3. Электрооборудование холодильных установок

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определите количество тепла, которое необходимо удалить из помещения.

Дано помещение площадью 80 квадратных метров, где требуется поддерживать температуру на уровне 22°С. Тепловая нагрузка составляет 12 кВт. Коэффициент производительности (COP) холодильной установки 4.0. Определите количество тепла, которое необходимо удалить из помещения в течение часа, чтобы поддерживать заданную температуру. Ответ дайте в кВт, ответ округлить до целых.

Раздел 4. Курсовая работа

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Курсовая работа

Курсовая работа

Раздел 5. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Экзамен

Экзамен

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Четвертый семестр, Курсовой проект

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.3

Вопросы/Задания:

1. Экзамен

Экзамен

Очная форма обучения, Четвертый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.3

Вопросы/Задания:

1. Экзамен

Экзамен

Заочная форма обучения, Четвертый семестр, Курсовой проект

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.3

Вопросы/Задания:

1. Курсовой проект

Курсовой проект

Заочная форма обучения, Четвертый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.3

Вопросы/Задания:

1. Экзамен

Экзамен

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. АМЕРХАНОВ Р.А. Теплогенерирующие и холодильные установки: учебник / АМЕРХАНОВ Р.А., Кириченко А.С.. - М.: Инновац. машиностроение, 2020. - 503 с. - 978-5-99909601-4-5. - Текст: непосредственный.

2. Ким,, К. К. Теплогенерирующие электромеханические устройства и комплексы: монография / К. К. Ким,, С. Н. Иванов,, В. Н. Кузьмин,. - Теплогенерирующие электромеханические устройства и комплексы - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 418 с. - 978-5-4497-2461-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/135245.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Иващенко Е. Ю. Холодильные машины: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 20 01 «низкотемпературная техника» / Иващенко Е. Ю., Зверок А. С.. - Минск: БНТУ, 2020. - 82 с. - 978-985-583-142-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/247946.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Комарова Н. А. Холодильные установки. Основы проектирования: практикум в 2 частях. Ч. I / Комарова Н. А.. - Кемерово: КемГУ, 2016. - 99 с. - 978-5-89289-970-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/99575.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Шарапов,, И. И. Малые холодильные машины: учебно-методическое пособие / И. И. Шарапов,, Ф. Р. Карибуллина,. - Малые холодильные машины - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. - 88 с. - 978-5-7882-2667-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/109552.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Ромашкин М. А. Насосы, компрессоры и холодильные установки. Перемещение жидкостей, насосные машины: учебное пособие / Ромашкин М. А., Мошев Е. Р.. - Пермь: ПНИПУ, 2022. - 134 с. - 978-5-398-02727-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/328838.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Арабов,, М. Ш. Теплогенерирующие установки и газоснабжение. Ч.1: лабораторный практикум / М. Ш. Арабов,, З. М. Арабова,, С. М. Арабов,. - Теплогенерирующие установки и газоснабжение. Ч.1 - Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. - 92 с. - 978-5-93026-167-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/123451.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Теплогенерирующие установки и мини-ТЭЦ: методические указания к выполнению практических занятий и курсовой работы для студентов направления подготовки 13.04.01 «теплоэнергетика и теплотехника» (программа магистерской подготовки «теплоэнергетика и теплотехника») всех форм обучения / Воронеж: ВГТУ, 2023. - 28 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/340349.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Теплогенерирующие установки: технический альбом / 2-е изд., деривативн., испр. - Омск: СибАДИ, 2023. - 97 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/353735.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Холодильные машины для охлаждения промежуточного хладоносителя: методические указания к лабораторным работам / составители: В. В. Акшинская, А. А. Филонычев, Э. А. Хакимов, М. С. Хамидуллин. - Холодильные машины для охлаждения промежуточного хладоносителя - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 36 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/63554.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

7. Неверов Е. Н. Холодильные технологии пищевых продуктов: учебное пособие для студентов вузов / Неверов Е. Н., Короткий И. А.. - Кемерово: КемГУ, 2017. - 92 с. - 979-5-89289-131-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/103934.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8. Захаров,, Г. В. Холодильные установки: методические рекомендации / Г. В. Захаров,, Т. В. Чуб,. - Холодильные установки - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. - 37 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/47965.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.iprbookshop.ru> - IPRbook
2. <https://edu.kubsau.ru/file.php> - Образовательный портал КубГАУ

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

2эл

Устройство лазерное многофункциональное Kyocera Ecosys M2530dn - 1 шт.

Лаборатория

204эл

Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

Компьютерный класс

205эл

коммутатор - 1 шт.

Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.

Компьютер персональный IRU Corp 310 i3 3240/4Gb/500Gb/W7Pro64 - 1 шт.

телевизор Samsung LE-46N87BD - 1 шт.

экран настенный - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

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

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную 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.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную 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).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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 знакомятся 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.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)