

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000000118



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

С.Л. Воробьева
августа 2019

Кафедра технологии и оборудования пищевых и перерабатывающих
производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Холодильное и вентиляционное
оборудование

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Машины и оборудование пищевых и перерабатывающих
производств

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813. от
23.08.2017 г.)

Разработчики:

Сергеев А. А., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2019
года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - освоение студентами методов выбора и эффективного использования холодильного и вентиляционного оборудования при хранении и первичной переработке сельхозпродукции.

Задачи дисциплины:

- изучение физических основ получения холода, устройства, теории рабочих процессов и правил эксплуатации холодильного и вентиляционного оборудования, определение оптимальных режимов работы систем холодоснабжения и вентиляции..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Холодильное и вентиляционное оборудование» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

Изучению дисциплины «Холодильное и вентиляционное оборудование» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;

Физика;

Гидравлика;

Процессы и аппараты пищевых производств.

Освоение дисциплины «Холодильное и вентиляционное оборудование» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Энергоэффективное оборудование пищевых и перерабатывающих производств;

Проектирование технологических линий пищевых и перерабатывающих производств;

Оборудование пищевых и перерабатывающих производств.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ПК-12 Способен организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Свойства и особенности сырья, способы экономии и использования различных видов энергии

Студент должен уметь:

Применять эти знания при проектировании и осуществлении различных технологических процессов

Студент должен владеть навыками:

Навыками находить нестандартные способы решения задач

- ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Проблемы создания технических средств для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования

Студент должен уметь:

Организовывать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

Студент должен владеть навыками:

Владеть методами организации на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительного использования и надежной работы сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	66	66
Лабораторные занятия	24	24
Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа (всего)	15	15
Виды промежуточной аттестации	27	27
Курсовая работа		+
Экзамен	27	27
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Шестой семестр, Всего	81	28	14	24	15
Раздел 1	Холодильное оборудова-ние.	64	22	10	20	12
Тема 1	Процесс парообразования. Дросселирование, эффект Джоуля-Томсона.	4	2			2
Тема 2	Физические основы получения низких температур. Термоди-намические основы холодильных машин.	12	4	2	4	2
Тема 3	Термодинамические диаграммы хладагентов. Циклы холодильных машин. Холодильные агенты и хладоносители.	12	4	2	4	2
Тема 4	Типы холодильных машин. Компрессоры холодильных машин.	12	4	2	4	2

Тема 5	Теплообменные аппараты холодильных машин. Вспомогательное оборудование холодильных машин. Охлаждающие среды	12	4	2	4	2
Тема 6	Глубокое охлаждение: Регенеративный цикл. Цикл Линде. Цикл Клода. Цикл Капицы	12	4	2	4	2
Раздел 2	Вентиляция.	17	6	4	4	3
Тема 7	Теоретические основы вентиляции. Принципиальные схемы вентиляционных устано-вок. Воздух и его свойства. Пылеотдели-тели. Способы очистки газов.	10	4	2	2	2
Тема 8	Вентиляторы. Расчёт вентиляционных сетей.	7	2	2	2	1

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Влажный насыщенный пар, сухой насыщенный пар, энтальпия, энтропия, степень сухости, степень влажности.
Тема 2	Фазовый переход вещества, адиабатное дросселирование, адиабатное расширение газа с отдачей внешней полезной работы, термоэлектрический эффект. Обратные циклы Карно, обратимый цикл, холодильный коэффициент, классификация холодильных машин.
Тема 3	Изобара, изотерма, изохора, адиабата, изоэнтальпа. Свойства хладагентов, требования, предъявляемые к хладагентам, обозначение хладагентов.
Тема 4	Газовые холодильные машины, парокompрессионные машины, абсорбционные машины, парожеткторные машины. Поршневые, винтовые, спиральные, центробежные, роторные компрессоры.
Тема 5	Конденсаторы, испарители, охлаждающие приборы, ресиверы, насосы, промежуточные сосуды, теплообменники, реле давления, реле температуры.
Тема 6	Схемы установок для получения сжиженных газов. Расчетные формулы.
Тема 7	Местная, общая, смешанная вентиляционные сети. Приточная, вытяжная вентиляция. Состав воздуха, давление, энтальпия, парциальное давление водяного пара. Конструкции пылеотделителей. Рукавные фильтры, Мокрая очистка газов, Электроочистка.
Тема 8	Центробежные, осевые, диаметральные вентиляторы. Законы пропорциональности. Простая вентиляционная сеть. Разветвленная вентиляционная сеть. Магистральное направление. Фасонные детали воздуховодов.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Сергеев, А. А. Холодильная техника, технологии и вентиляционное оборудование : учебное пособие для студентов дневной и заочной форм обучения по направлениям подготовки «Агроинженерия» и «Технология продукции и организация общественного питания» / А. А. Сергеев. - Ижевск : [б. и.], 2016. - 188 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=14663>

2. Сергеев, А. А. Холодильное и вентиляционное оборудование : учеб. пособие для вузов / А. А. Сергеев ; ИжГСХА. - Ижевск : РИО ИжГСХА, 2005. - 143 с.

3. Сергеев, А. А. Проектирование холодильных установок : учебное пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине «Холодильное и вентиляционное оборудование» и расчетно-графической работы по дисциплине «Холодильная техника и технология» студентами бакалавриата, обучающимися по направлению подготовки «Агроинженерия», профиль «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» и расчетно-графической работы по дисциплине «Холодильная техника и технологии» студентами бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки «Технология продукции и организация общественного питания» / А. А. Сергеев ; ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 96 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19874>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Шестой семестр (15 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (10 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Тест (подготовка) (5 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

- 1 Тема проекта и исходные данные: Спроектировать и рассчитать од-ноступенчатую холодильную установку, работающую на R12, пред-назначенную для непосре
- 2 Тема проекта и исходные данные: Спроектировать и рассчитать од-ноступенчатую холодильную установку, работающую на R134a, предназначенную для непоср
- 3 Тема проекта и исходные данные: Спроектировать и рассчитать од-ноступенчатую аммиачную холодильную установку предназначенную для непосредственного
- 4 Тема проекта и исходные данные: Спроектировать и рассчитать од-ноступенчатую холодильную установку, работающую на R22, пред-назначенную для непосре
- 5 Тема проекта и исходные данные: Спроектировать и рассчитать од-ноступенчатую аммиачную холодильную установку предназначенную для непосредственного
- 6 Тема проекта и исходные данные: Спроектировать и рассчитать од-ноступенчатую холодильную установку, работающую на R12, пред-назначенную для непосре
- 7 Тема проекта и исходные данные: Спроектировать и рассчитать од-ноступенчатую холодильную установку, работающую на R134a, предназначенную для непоср
- 8 Тема проекта и исходные данные: Спроектировать и рассчитать од-ноступенчатую аммиачную холодильную установку предназначенную для непосредственного
- 9 Тема проекта и исходные данные: Спроектировать и рассчитать од-ноступенчатую холодильную установку, работающую на R134a, предназначенную для непоср
- 10 Тема проекта и исходные данные: Спроектировать и рассчитать од-ноступенчатую холодильную установку, работающую на R12, пред-назначенную для непосре

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-12 ПК-5	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 1: Холодильное оборудо-вание..

ПК-12 ПК-5	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 2: Вентиляция..
------------	-------------------------------	---------	---------------------------

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.
Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Холодильное оборудов-ание.

ПК-12 Способен организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

1. Для охлаждения машинными способами сколько необходимо иметь тел?
2. Как называется количество теплоты, отбираемое от охлаждаемого тела в единицу времени?
3. Как называется линия постоянного давления?
4. Как называется устройство для поглощения влаги из хладагента?
5. Для каких холодильных машин рабочим телом являются бинарные растворы?
6. Как называется самая низкая температура плавления смеси соли со льдом?
7. Для чего предназначен эжектор в парозежекторных холодильных машинах?
8. Как называется компрессор у которого одна рабочая сторона поршня?
9. Как называется степень сжатия, при которой объемный к.п.д. компрессора равен нулю?
10. В каких холодильных установках обязательны теплообменники?

ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

1. Чем отличается компрессор двойного действия?
2. Что такое энтальпия?
3. В обратном цикле какая работа больше расширения хладагента или сжатия?
4. Как называются машины для адиабатного расширения с отдачей внешней полезной работы?
5. К какому типу относятся абсорбционные холодильные машины?
6. Как называется линия постоянной энтропии?
7. Что такое сублимация?
8. Что такое тройная точка?
9. Где проходят линии постоянного паросодержания?
10. Техническое название морозильной камеры бытового холодильника.

Раздел 2: Вентиляция.

ПК-12 Способен организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

1. Как называются всасывающие вентиляционные установки?
2. Какое давление развивают вентиляторы высокого давления?
3. Как называют вентиляционную сеть, в которой через вентилятор проходит запыленный воздух?
4. Что такое относительная влажность воздуха?
5. Что такое конфузор?
6. Сколько существует методов уравнивания давления в ответвлениях?

7. Как называют массу водяных паров, приходящуюся на 1 кг сухого воздуха?
8. Где устанавливают диафрагму с центральным отверстием?
9. Как называют направление вентиляционной сети, в котором сумма потерь давления наибольшая?
10. Как называется вентиляция, поддерживающая нормальные гигиенические условия во всем помещении?

ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

1. Как называют абсолютную влажность воздуха при полном его насыщении водяными парами?
2. Что такое температура мокрого термометра?
3. В каком воздухопроводе полное давление всегда положительно?
4. Запишите уравнение Менделеева-Клапейрона.
5. Что такое точка росы?
6. Что такое абсолютная влажность воздуха?
7. Какое давление развивают вентиляторы низкого давления?
8. Как называют естественную организованную вентиляцию?
9. Как обозначают относительную влажность воздуха?
10. Где устанавливают одностороннюю диафрагму?

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Экзамен, ПК-12, ПК-5)

1. Дросселирование. Эффект Джоуля-Томсона
2. Физические основы получения низких температур
3. Термодинамические основы холодильных машин.
4. Термодинамические диаграммы хладагентов.
5. Одноступенчатая холодильная машина. Схема, цикл, принцип действия.
6. Типы хладагентов. Требования к хладагентам, обозначение. Теплофизические, физико-химические свойства, области применения.
7. Классификация поршневых компрессоров. Открытые компрессоры. Индикаторная диаграмма.
8. Теплообменные аппараты холодильных машин.
9. Вспомогательное оборудование холодильных машин и установок.
10. Основные параметры влажного воздуха. Давление, уравнение состояния, влажность, влагосодержание, энтальпия.
11. Пыль и пылевоздушные смеси. Классификация и характеристика пыли.
12. Пылеотделители. Способы очистки воздуха от пыли. Определение эффективности работы пылеотделителя.
13. Порядок расчета вентиляционных сетей. Потери давления в вентилируемой машине, воздухопроводе, на прямом участке воздухопровода.
14. Очистка газов в электрическом поле. Электрофильтры. Расчет электрофильтров
15. Фильтры для очистки газов. Расчет фильтров.
16. Процесс парообразования. Основные понятия и определения.
17. Мокрая очистка газов. Полые, насадочные, центробежные скрубберы.
18. Барботажные (пенные) пылеуловители, скрубберы Вентури, расчет аппаратов мокрой очистки газов.
19. Двухступенчатая холодильная машина. Схема, цикл, принцип действия.
20. Газовые холодильные машины
21. Абсорбционные холодильные машины
22. Пароэжекторные холодильные машины

23. Производительность компрессора
24. Винтовые компрессоры
25. Спиральные компрессоры
26. Роторные компрессоры

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Сергеев, А. А. Холодильная техника, технологии и вентиляционное оборудование : учебное пособие для студентов дневной и заочной форм обучения по направлениям подготовки «Агроинженерия» и «Технология продукции и организация общественного питания» / А. А. Сергеев. - Ижевск : [б. и.], 2016. - 188 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=14663>
2. Сергеев, А. А. Холодильное и вентиляционное оборудование : учеб. пособие для вузов / А. А. Сергеев ; ИжГСХА. - Ижевск : РИО ИжГСХА, 2005. - 143 с.
3. Сергеев, А. А. Проектирование холодильных установок : учебное пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине «Холодильное и вентиляционное оборудование» и расчетно-графической работы по дисциплине «Холодильная техника и технология» студентами бакалавриата, обучающимися по направлению подготовки «Агроинженерия», профиль «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» и расчетно-графической работы по дисциплине «Холодильная техника и технологии» студентами бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки «Технология продукции и организация общественного питания» / А. А. Сергеев ; ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 96 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19874>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://lib.rucont.ru> - Электронная библиотечная система
2. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
3. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
4. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);

	<ul style="list-style-type: none"> - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
Практические занятия	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Лабораторный стенд «Определение коэффициента теплопроводности методом цилиндра»; Лабораторный стенд «Определение коэффициента теплопередачи при перекрестном движении теплоносителей».

4. Помещение для самостоятельной работы .

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Лист регистрации изменений

Номер	Раздел	Протокол
1	Внесены изменения в разделы: Перечень учебной литературы, Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)	Протокол от 31 августа 2020 г.
2	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень учебной литературы	Протокол от 20 ноября 2020 г.