

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
Калининградский филиал

Кафедра механизации сельского хозяйства



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

С.А. Носкова

29 мая 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ХОЛОДИЛЬНОЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

(приложение к рабочей программе)

Направление подготовки бакалавра
35.03.06 Агроинженерия

Тип образовательной программы
Академический бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы
Эксплуатация транспортно-технологических машин

Полесск
2020

Автор

Старший преподаватель



(подпись)

Леликов К.И.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Холодильное и вентиляционное оборудование»

наименование дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
		ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	
1	Введение	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
2	Теплотехнические и термодинамические основы холодильных машин	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
3	Циклы холодильных машин компрессорного типа	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
4	Способы охлаждения камер холодильников	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
5	Тепловой расчет холодильников	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
6	Теоретические основы вентиляции и кондиционирования	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
7	Типы хладагентов	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
8	Оборудование холодильных установок. Компрессоры холодильных машин.	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
9	Теплообменные аппараты холодильных установок	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС

10	Вспомогательное оборудование холодильных установок	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
11	Абсорбционные холодильные машины	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
12	Холодильники перерабатывающих предприятий	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
13	Виды холодильного оборудования при хранении и первичной переработке сельскохозяйственной продукции	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
14	Холодильные установки для сельского хозяйства	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
15	Ледяное и льдосоляное охлаждение	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
16	Изоляционные и строительные материалы и конструкции холодильников	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
17	Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кондиционирование воздуха	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС
18	Оборудование систем вентиляции	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	Л ПЗ СРС

Темы, выносимые на опрос по разделам дисциплины:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Темы, выносимые на опрос
1	Введение	Вентиляционная, холодильная и криогенная техника и ее использование в сельском хозяйстве. Особенности низкотемпературной обработки с-х продукции с сохранением ее свойств. Системы холодоснабжения, кондиционирования и вентиляции. Формирование микроклимата хранилищ и цехов

		первичной переработки с-х продукции. Улучшение систем холодильного и вентиляционного оборудования для энергетической и экологической программ. Использование нетрадиционных источников энергии.
2	Теплотехнические и термодинамические основы холодильных машин	Способы получения низких температур. Фазовые превращения или основа машинной холодильной техники. Тепловые диаграммы T-S и P-V. Обратный цикл Карно, как термодинамическая основа машинной холодильной техники. Температурные напоры в процессах испарения и конденсации. Холодильный коэффициент. Зависимость величины холодильного коэффициента от значений температур «горячего» и «холодного» источников, а также от значений температурных напоров в испарителе и конденсаторе.
3	Циклы холодильных машин компрессорного типа	Цикл с расширительным цилиндром, как основа компрессорной холодильной машины. Достоинства и недостатки этого цикла. Причины малого использования. Цикл компрессорной холодильной машины с регулировочным вентилем (ТРВ). «Сухой ход» компрессора. Переохлаждение жидкой фазы и перегрев сухого пара хладагента. Отделители жидкой фазы. Промежуточный теплообменник и его роль в повышении эффективности цикла холодильной машины. Оптимальные циклы компрессорной одноступенчатой холодильной машины при работе на аммиаке и на фреонах. Отображение циклов на тепловых диаграммах. Оптимальные значения температур испарения, конденсации, переохлаждения и перегрева при работе на аммиаке и на фреонах. Влияние способа водоснабжения на выбор температур конденсации и переохлаждения. Циклы двухступенчатого сжатия с двойным регулированием и неполным промежуточным охлаждением; с двойным регулированием и полным промежуточным охлаждением; с двойным регулированием и с теплообменником внутри промежуточного сосуда. Схемы аппаратного оформления, отображение на тепловых диаграммах. Основы расчета циклов. Диаграмма температур затвердевания растворов. Эвтектическая точка. Выбор вида хладносителя для конкретных условий работы холодильной установки.
4	Способы охлаждения камер холодильников	Достоинства, недостатки и область использования отдельных способов охлаждения: непосредственного батарейного, воздушного, рассольного. Принципиальные схемы установок. Схемы обвязки компрессора, испарителя. Способы и схемы воздушного охлаждения камер. Рабочие схемы компрессорной установки и холодильной установки в целом.
5	Тепловой расчет холодильников	Тепловой баланс холодильника. Расчет теплопритоков через ограждения, от термической обработки продукции, с наружным воздухом при вентиляции камер и др. Определение тепловой нагрузки на компрессоры и конденсатор.
6	Теоретические основы вентиляции и кондиционирования	Требования к вентиляции предприятий по первичной переработке с.х. продукции. Оптимальные параметры воздуха. Диаграммы влажного воздуха. Летний, зимний и промежуточный режимы работы установок вентиляции.
7	Типы хладагентов	Характеристика хладносителей и требования к ним. Характеристики аммиака, хладонов и азеотропных смесей с точки зрения эффективности, отношений к воде и к смазочным маслам, техники безопасности Связь выбора аппаратного оформления холодильной установки с видом хладагента. Выбор материалов (сталей, прокладочных

		материалов, смазочных масел) в соответствии с видом хладагента - самостоятельная работа. Вопросы охраны труда и техники безопасности при работе с различными видами хладагентов
8	Оборудование холодильных установок. Компрессоры холодильных машин.	Классификация компрессоров. Конструкции одноступенчатых поршневых компрессоров. Основные детали и узлы (описание, устройство, применяемые материалы, смазка); системы условных обозначений и маркировок. Поршневые многоступенчатые компрессоры. Их устройство, характеристики, смазка, подбор. Ротационные компрессоры с катящимся ротором и пластинчатые. Область применения. Особенности эксплуатации. Достоинства и недостатки по сравнению с поршневым компрессором. Винтовые компрессоры. Особенности конструкции, системы смазки. Достоинства и недостатки. Области рационального использования. Компрессорные агрегаты. Действительные рабочие процессы одноступенчатого и двухступенчатого поршневых компрессоров. Отображение их на диаграммах P-V, S-T и $i - \lg P$. Объемные потери действительного поршневого компрессора и коэффициенты определяющие их. Холодопроизводительность компрессора. Стандартные условия работы. Энергетические характеристики компрессора. Тепловой расчет и подбор одноступенчатого и двухступенчатого компрессоров.
9	Теплообменные аппараты холодильных установок	Конструкции конденсаторов, испарителей, переохладителей и теплообменников различного назначения. Тепловой расчет и подбор.
10	Вспомогательное оборудование установок холодильных установок	Ресиверы и их классификация Назначение, конструкция. Маслоотделители и маслособиратели, воздухоотделители. Фильтры – осушители и механические фильтры. Арматура и трубы. Насосы для хладагентов
11	Абсорбционные холодильные машины	Особенности абсорбционных холодильных машин. Область рационального использования. Достоинства и недостатки. Схемы и расчет абсорбционной установки. Способы повышения тепловой эффективности. Аппаратурная холодильная машина с инертным газом, ее достоинства по сравнению с другими видами абсорбционных машин. Причины сравнительно малого использования. Схема. Отображение на тепловых диаграммах. Пароэжекторная холодильная машина. Достоинства, недостатки. Схема. Отображение на тепловых диаграммах. Бромисто-литиевые холодильные машины. Их достоинства, недостатки. Область использования.
12	Холодильники перерабатывающих предприятий	Назначение и классификация. Расчет вместимости или площади холодильника. Принципы планировки.
13	Виды холодильного оборудования при хранении и первичной переработке сельскохозяйственной продукции	Торговое холодильное оборудование. Бытовые холодильники. Виды, конструкции, характеристики холодильников
14	Холодильные установки для сельского хозяйства	Особенности требований к холодильному оборудованию для сельского хозяйства. Типы, марки и характеристики холодильных установок

15	Ледяное и льдосоляное охлаждение	Способы заготовки льда. Хранение льда. Ледогенераторы и ледники. Системы льдосоляного охлаждения, их характеристики, достоинства, недостатки, область использования.
16	Изоляционные и строительные материалы конструкции холодильников	Виды и характеристики применяемых материалов. Расчет требуемой толщины изоляции.
17	Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кондиционирование воздуха	Схемы и уравнения теплового и влажного баланса кондиционируемого помещения. Отображение на i-d диаграмме влажного воздуха прямоточного кондиционирования. Устройство кондиционеров и их технические характеристики. типы и марки. Настройка работы и обслуживание кондиционеров. Установки неполного кондиционирования: увлажнители, охладители и др. Особенности работы установок кондиционирования при производстве и переработке с-х продукции.
18	Оборудование систем вентиляции	Вентиляторы, классификация, конструкции, области применения. Параллельная работа вентиляторов. Противошумовые устройства. Правила техники эксплуатации. Воздуховоды. Конструкции. Расчет. Определение расхода воздуха в воздуховоде. Применяемые приборы и методика. Испытание воздуховодов. Борьба с шумом. Установки местных притоков и отсосов. Конструкции, виды. Расчет и выбор установок. Калориферы. Типы, конструкции. Расчет и подбор. Приточные струи. Воздухораспределители, конструкции, технические характеристики, области использования.

Шкала оценивания опроса:

Оценка	Описание
<i>отлично</i>	Демонстрирует полное знание темы. Свободно владеет терминологией. Отвечает на все поставленные дополнительные вопросы.
<i>хорошо</i>	Демонстрирует значительное понимание темы. Владеет терминологией на достаточном уровне. Отвечает на большинство поставленных дополнительных вопросов.
<i>удовлетворительно</i>	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.
<i>неудовлетворительно</i>	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.

Вопросы к зачёту

1. Значение климатических систем в промышленности и быту. Основные направления развития климатических систем?
2. Классификация систем отопления, вентиляции, холодоснабжения и кондиционирования воздуха?
3. Вентиляционные системы; обработка приточного воздуха?

4. Борьба с шумом и вибрацией устройств климатических систем?
5. Местные отсосы; воздушные завесы; воздушные души?
6. Очистка воздуха от пыли и газа?
7. Системы пневмотранспорта?
8. Вентиляция помещений различного назначения?
9. Утилизация теплоты удаляемого воздуха?
10. Эксплуатация, регулирование и управление системами естественной и механической вентиляции?
11. Отопление. Системы отопления и их характеристика?
12. Системы водяного отопления?
13. Расчет давления в системе водяного отопления?
14. Гидравлический расчет систем отопления?
15. Тепловой расчет отопительных приборов?
16. Паровое отопление?
17. Воздушное отопление?
18. Панельно-лучистое отопление?
19. Электрическое отопление?
20. Режимы эксплуатации и регулирование систем отопления?
21. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение?
22. Структурная схема системы кондиционирования воздуха?
23. Установки для получения холода и кондиционирования?
24. Разновидности и основное оборудование установок кондиционирования воздуха?
25. Системы комфортного и технологического кондиционирования воздуха?
26. Системы кондиционирования и жизнеобеспечения стационарных и транспортных сооружений?
27. Источники теплоснабжения установок кондиционирования воздуха?
28. Источники холодоснабжения?
29. Холодоснабжение и теплоснабжение установок кондиционирования воздуха?
30. Рабочие вещества холодильных машин и тепловых насосов?
31. Сухие и влажные воздухоохладители?
32. Воздушные фильтры климатических систем?
33. Воздухонагреватели?
34. Вентиляторы и их характеристики?
35. Глушители шума?
36. Эффективное использование и экономия энергии в системах кондиционирования воздуха?
37. Тепловой, воздушный и влажностный режимы зданий и помещений?
38. Параметры воздуха: температура, влажность, давление, содержание кислорода и примесей; i-d диаграмма влажного воздуха?
39. Санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушно-тепловому режиму помещения; основные параметры комфортной атмосферы?
40. Характеристика факторов и процессов, формирующих воздушно-тепловой режим помещения?
41. Определение тепловыделений и влаговыделений в объектах кондиционирования?
42. Тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих?
43. Баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения?
44. Определение минимальной потребности подаваемого воздуха?
45. Рециркуляция воздуха?
46. Современные способы определения требуемых воздухообменов?
47. Выбор расчетных условий и средств обеспечения заданного воздушно-теплого режима?
48. Расчетная мощность и выбор системы отопления?

49. Процессы обработки воздуха?
50. Основные приемы вентилирования; местная вентиляция?
51. Аэродинамика здания и вентилируемого помещения и организация воздухообмена?
52. Аэродинамический расчет систем различного назначения?
53. Методические основы современных способов определения требуемых воздухообменов и организация воздухообмена?
54. Теория циклов холодильных машин и насосов?
55. Основные рабочие процессы в системах кондиционирования?
56. Процессы теплообмена и массообмена в аппаратах и оборудовании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха?
57. Термодинамическое и физико-математическое описание процессов теплообмена и массообмена в климатических системах?
58. Термодинамическое и физико-математическое описание процессов теплообмена и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха?
59. Математическое моделирование процессов климатических систем?
60. Управление системами теплоснабжения и кондиционирования микроклимата?
61. Регулирование температуры и влажности?
62. Автоматизированные системы управления микроклиматом зданий и сооружений?
63. Автоматическое регулирование процессов протекающих в устройствах климатических систем?
64. Технические средства автоматизации режимы работы, регулирования и управления холодильными системами?
65. Технические средства автоматизации режимы работы, регулирования и управления системами кондиционирования воздуха?
66. Регулирование холодопроизводительности компрессоров и детандеров?
67. Автоматизированный пуск климатических систем?
68. Работа и остановка турбокомпрессорных агрегатов?
69. Регулирование температуры холодильных камер?
70. Автоматизация центральных кондиционеров?
71. Мощность климатических систем?
72. Энергетическая эффективность работы теплового насоса?
73. Коэффициент преобразования энергии тепловых насосов?
74. Основные виды процессов в тепловых насосах?
75. Основные типы тепловых насосов?
76. Механические, теплоиспользующие, парокompрессионные, струйные, термоэлектрические тепловые насосы?
77. Методы технико-экономического анализа рационального использования различных типов холодильных машин с учетом холодопроизводительности, температурного уровня и условий эксплуатации?
78. Энергосберегающие технологии отопления и вентиляции зданий и сооружений

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении практических работ бакалавры используют оборудование, применяя навыки компьютерной обработки результатов.

При освоении дисциплины используются технические средства и лабораторное оборудование Калининградского филиала Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, в том числе:

- электронный конспект лекций (презентации);
- методические указания по выполнению работ;
- плакаты;
- компрессорное оборудование;
- измерительные инструменты и приборы (в т.ч. ИТР-1000);

Основная литература

Федотова М. А.

Оценка машин и оборудования: учебник / М.А. Федотова, А.П. Ковалев, А.А. Кушель и др.; Под ред. М.А. Федотовой; Фин. Академия при Правительстве РФ. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2007

Кокорин О. Я.

Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: Учебник / О.Я. Кокорин, Ю.М. Варфоломеев. Под общ. ред. Ю.М. Варфоломеева- М.: ИНФРА-М, 2008. - 273 с.: 60x90 1/16. - (Среднее проф. обр.). (п) ISBN 978-5-16-003116-3.

Дополнительная литература

7. Белова Е.М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами М.: Евроклимат, 2003г. — 400 с.

8. Ананьев В.А. и др. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Ананьев В.А. и др. -М. Евроклимат, 2001

9. Коляда В. В. Монтаж, эксплуатация и ремонт. Принципы работы, монтаж, установка, эксплуатация. Рекомендации по ремонту - М.: СОЛОН-Пресс, 2002. - 240 с, ил.

10. Голубков Б.Н., Романова Т.М., Гусев В.А. Проектирование и эксплуатация установок КВ и отопления - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 192 с.

11. Кокорин, О. Я. Установки кондиционирования воздуха. Основы расчета и проектирования. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1978 . – 264 с.

12. Нестеренко, А. В. Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие для факультета "Теплогазоснабжение и вентиляция" инженерно-строительных вузов / А. В. Нестеренко . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1971 . – 460 с.

Периодические издания

1. Холодильная техника.
2. Холодильная техника и кондиционирование

Интернет-ресурсы

[http \ \ www.science-education.ru](http://www.science-education.ru)

<http://www.abok.ru>

<http://www.holodilshchik.ru>

Методические указания к практическим занятиям

1. Методические указания по практической работе «Определение характеристик вентиляционной сети».
2. Методические указания по практической работе «Определение характеристик вентиляторов».
3. Методические указания по практической работе «Определение параметров окружающего воздуха».
4. Методические указания по практической работе «Определение необходимого воздухообмена».
5. Методические указания по практической работе «Расчёт теплоступлений через ограждения холодильной камеры».
6. Методические указания по практической работе «Определение коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций».
7. Методические указания по практической работе «Определение характеристик компрессора (снятие индикаторной диаграммы)».
8. Методические указания по практической работе «Определение теплоёмкости воздуха».
9. Методические указания по практической работе «Определение мощности отопительной системы».
10. Методические указания по практической работе «Характеристики регуляторов климатических систем».
11. Методические указания по практической работе «Настройка режимов работы климатической системы».
12. Методические указания по практической работе «Определение показателей эффективности климатической систем».