

Документ подписан простой электронной подписью ФГБОУ ВО ПРИМОРСКАЯ ГСХА
Информация о владельце:
ФИО: Комин Андрей Эдуардович
Должность: ректор
Дата подписания: 28.10.2023 12:49:50
Уникальный программный ключ:
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

УТВЕРЖДАЮ

Декан института

_____ **Журавлев Д.М.**

«05» февраля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ТЕПЛОТЕХНИКА

Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе

Форма обучения очная, заочная

Институт инженерно-технологический

Статус дисциплины (модуля) базовая, обязательной части – Б1.О.15

Курс 3

Семестр 5

Учебный план набора 2020 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

Распределение по семестрам

Семестр (для очного обучения)	Учебные занятия (час.)							Самостоятельная работа	Форма итоговой аттестации (для очного обучения)
	Общий объём	аудиторные					Контроль		
		Всего	Лекции	ЛР	ПЗ	КП- КР			
Очное обучение									
5	108	54	20	-	34	-	-	54	зачет
Заочное обучение									
3 курс	108	14	6	-	8	-	4	90	зачет

Общая трудоёмкость в соответствии с учебным планом в зачётных единицах 3 - ЗЕТ

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 813 от 23.08.2017, зарегистрированного в Минюсте России 14 сентября 2017 года № 48186.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 30.01.2020 г., протокол № 6.

Разработчик	<u>доцент, ИОПАПК</u> (должность)	_____ (подпись)	<u>Шапарь М.С.</u> (Ф.И.О.)
Зав. кафедрой	<u>доцент, ИОПАПК</u> (должность)	_____ (подпись)	<u>Ломоносов Д.А.</u> (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на совете института, протокол № 6 от 05.02.2020 г.

1 Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель: формирование у обучающихся совокупности знаний по методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты в сельском хозяйстве.

Задачи:

изучение основных законов термодинамики и теплообмена, термодинамических процессов и циклов, свойств рабочих тел, основ расчёта теплообменных аппаратов, горения, энергосбережения, вторичных энергоресурсов, возобновляемых источников энергии, теплоэнергетических и холодильных установок, использования теплоты в сельскохозяйственном производстве, теплоснабжения; изучение связи теплоэнергетических и теплоиспользующих установок с проблемой защиты окружающей среды.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: дисциплина находится в разделе, базовая, обязательной части; дисциплина осваивается в 5 семестре (Б1.О.15). Форма контроля – зачет.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	1	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности (ОПК-1.1);

уметь:

применять основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности (ОПК-1.1).

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц

Вид учебной работы	Семестр	Всего часов
	6	
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), всего	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Семинары (С)	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Коллоквиумы (К)	-	-
Контроль самостоятельной работы	-	-
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-	-
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:	-	-
курсовой проект (работа), (самостоятельная работа), (КП-КР, СР)	СР	СР
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Контрольная работа (КР)	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость час/зач.ед.	108/3	108/3

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

(разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Техническая термодинамика	Основные понятия и определения. Параметры состояния термодинамических систем. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Теплоемкость. Смеси рабочих тел .Термодинамические процессы идеальных газов Фазовые переходы. Истечение газов и паров. Дросселирование газов и паров.Сопла и диффузоры. Расчет процесса истечения с помощью h_s -диаграммы. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок. Циклы холодильных установок. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.
2.	Основы теории тепломассообмена	Теплопроводность. Теплопроводность при стационарном режиме. Конвекция. Определение коэффициентов теплоотдачи. Излучение. Теплообмен излучением системы тел в прозрачной среде. Теплопередача. Основы теплового расчета теплообменников
3.	Применение теплоты в сельском хозяйстве	Вентиляция и кондиционирование воздуха в помещениях зданий и сооружений; отопление зданий и помещений; отопление и вентиляция животноводческих и птицеводческих помещений; сушка сельскохозяйственных продуктов; обогрев сооружений защищённого грунта; технологические основы хранения продукции растениеводства; применение холода в сельском хозяйстве; системы теплоснабжения в сельском хозяйстве; тепловые сети; нетрадиционные и возобновляемые источники энергии; вторичные энергоресурсы; энергосбережение.

5.2 Разделы (модули) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции и	Практические занятия	СРС	Всего, час
1	Техническая термодинамика	4	8	18	30
2	Основы теории тепломассообмена	8	16	18	42
3	Применение теплоты в сельском хозяйстве	8	10	18	36
	Итого, час	20	34	54	108

6 Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы Методы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Тренинг Мастер- класс (час)	СРС (час)	Всего
IT-методы					
Работа в команде		2			2
Игра					
Поисковый метод				6	6
Решение ситуационных задач		2			2
Исследовательский метод				4	4
Итого интерактивных занятий		4		10	14

6.1 Применение активных и интерактивных методов обучения

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Наименование используемых интерактивных методов	Количество часов
1	Практические занятие	Расчет расхода теплоты на отопление и вентиляцию	Работа в малых группах	2
2	Практические занятие	Расход теплоты на горячее водоснабжение	Работа в малых группах	2
ИТОГО				4

7 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

8 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Наименование лабораторных занятий	Трудоёмкость (час.)
			очное
1	1	Расчет расхода теплоты на отопление и вентиляцию	2
2	1	Расход теплоты на горячее водоснабжение	2
3	1	Расчет расхода теплоты на технологические нужды	2
4	1	Построение годового графика тепловой нагрузки	2
5	2	Подбор котлов для котельной	2
6	2	Расчет годового расхода топлива котельной	2
7	2	Расчет тепловых потерь помещения	2
8	2	Подбор нагревательных приборов систем отопления	2
9	2	Гидравлический расчет тепловых сетей	2

10	2	Тепловой расчет сетей	2
11	2	Подбор калорифера для обогрева воздуха в помещении	2
12	2	Присоединение потребителей теплоты к тепловым сетям	2
13	3	Расчет режима вентилирования зерновой насыпи	2
14	3	Расчет основных параметров зерносушилки	6
15	3	Расчет вместимости и основных размеров холодильника	2
		Итого	34

9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо-емкость (час.)	Контроль выполнения работы (опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1.	1	Содержание закона и его формулировка. Термический КПД и холодильный коэффициент. Прямой и обратный циклы С. Карно. Процесс парообразования Определение параметров воды и пара. Ts – диаграмма водяного пара. hs – диаграмма водяного пара. Уравнение первого закона термодинамики для потока Истечение газов и паров. Процесс истечения в hs -диаграмме. Дросселирование газов и паров. Термодинамический анализ компрессоров.	18	Опрос, защита практической работы
2.	2	Теплопроводность при стационарном режиме. Закон конвективного теплообмена. Лучистый теплообмен. Основные понятия и законы. Тепловая изоляция. Тепловой расчет теплообменника. Котельные установки. Котлы малой и средней мощности. Элементы конструкций котлов. Теплогенераторы. Компрессоры и вентиляторы	18	Опрос, защита практической работы

3.	3	Тепловой режим сельскохозяйственных помещений. Параметры микроклимата. Расчет воздухообмена. Утилизация теплоты. Отопительно-вентиляционные системы. Микроклимат животноводческих предприятий. Утилизация теплоты. Обогрев сооружений закрытого грунта. Конвективная сушка. Искусственная сушка сельскохозяйственной продукции. Тепловой расчет картофелехранилищ. Холодильные установки.	18	Опрос, защита практической работы
4.			54	

10 Примерная тематика курсовых проектов

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом

11 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

11.1 Основная литература

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Юрайт, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-534-01738-0.— URL: <https://biblio-online.ru/bcode/448239> (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
- 2.Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Юрайт, 2020. — 199 с. — ISBN 978-5-534-01850-9.— URL: <https://biblio-online.ru/bcode/448363> (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
- 3.Косырева, Н.Н. Теплотехника : учеб. пособие / Н.Н. Косырева, А.П. Сергеев. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. — 88 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100813> (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный .

11.2 Дополнительная литература

1. Керученко, Л.С. Теплотехника / Л.С. Керученко. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 148 с. — ISBN 978-5-89764-372-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58818> (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный .
2. Теплотехника. Практикум : учеб. пособие / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М.: Юрайт, 2019. — 395 с. — ISBN 978-5-9916-6992-4. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433464> (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
3. Яковенко, В.К. Основы теплотехники: учеб. пособие / В.К. Яковенко; ФГОУ ВПО «Примор. гос. с.-х. акад.». – Уссурийск, 2008. – 180 с.

11.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Наименование	Назначение
MS Windows 7	Контроль использования и распределения ресурсов вычислительной системы и организация взаимодействия пользователя с компьютером.
MS Office 2010	Создание и редактирование текстовых документов; обработка табличных данных и выполнений вычислений; подготовка электронных презентаций; создание и редактирование рисунков и деловой графики.
SunRav Software	Инструмент компьютерного тестирования и создания электронных книг и учебников.
Sumatra PDF	Программа для просмотра электронных документов
ESET Nod 32 Smart Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер для работы в сети Internet
Paint.NET	Растровый графический редактор
Inkscape	Векторный графический редактор
AutoCAD	Система автоматизированного проектирования и черчения

11.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для

освоения дисциплины (модуля)

Наименование	Назначение
Электронно-библиотечная система	Работа в электронно-библиотечной системе издательства «Лань» http://e.lanbook.com/
Электронная библиотека	Работа в электронной библиотеке методических материалов ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия http://elib.primacad.ru/
Образовательный портал	Работа в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия http://de.primacad.ru/

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность помещений
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а. Аудитория № 151а Лаборатория гидравлики и теплотехники - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели учебной. Доска аудиторная меловая. Мультимедийное оборудование: Ноутбук Asus 15,4. Мультимедийный проектор Benq MP772 -1 шт. Комплект мебели учебной. Экран Projecta 145×145 см на штативе. Модели основных теплообменных аппаратов, теплообменников и холодильных установок. Модели и комплект плакатов паровых и водогрейных котлов. Учебно-наглядные пособия.
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а. Аудитория № 316 Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели учебной. Доска аудиторная меловая в комплекте. Мультимедийное оборудование: проектор Optoma DX 302– стационарный тип; Компьютер Intel Core 2 Duo – 14 шт., комплект лицензионного программного обеспечения, доступ в ЭБС издательства «Лань», ЭБС eLibrary академии. Учебно-наглядные пособия.
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а, Читальный зал, 1 этаж Помещение для самостоятельной работы обучающихся:	Компьютерные столы учебные 18 шт. Учебные столы 20 шт. Стулья 58 шт. Специализированная компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; посадочных мест – 18 шт., Компьютер Intel pentium g870 4 шт., компьютер Intel pentium g3250 1 шт., компьютер Celeron D 3.2 GHz 6 шт., компьютер AMD E-350 1.6 GHz 2 шт., компьютер Core2 Duo CPU E8400 5 шт., монитор AOS E2050SDA 4 шт., монитор Acer V203W 5 шт., монитор LG FLATRON L1753S 1 шт.,

	<p>монитор LG FLATRON W2042T 2 шт., монитор BENQ FP71G 5 шт., монитор Acer A11961 1 шт., клавиатура Chicony KU-9810 4 шт., клавиатура Chicony KU-2971 4 шт., клавиатура Chicony KB-2971 1 шт., клавиатура BTC 5106 4 шт., клавиатура A4tech KB-720 1 шт., клавиатура GEMBIRD 1 шт., клавиатура Turbo-Plus KB-8001 R+ 1 шт., клавиатура Turbo-Plus KB-8001 R+ 1 шт., мышь GENIUS NETSCROLL 110 5 шт., мышь Logitech B110 2 шт, мышь A4Tech OP-620 2 шт., мышь Chicony mso-0601 2 шт., мышь A4Tech SWOP-45 1 шт., мышь Logitech gx250 2 шт., мышь GENIUS gm-04003p 2шт., мышь GENIUS NETSCROLL EYE 1 шт, мышь A4Tech bw-35 1 шт.</p>
--	--

13 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является отдельным документом

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

Теплотехника: методические указания для самостоятельных работ для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» [Электронный ресурс]: / сост. Шапарь Михаил Сергеевич; ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. – Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2020. – 21 с.

15 Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа

в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

15.2 Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО Приморской ГСХА

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморской ГСХА по вопросам реализации данной дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.