



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра «Тракторы, автомобили и энергетические установки»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе, доцент
А.В. Дмитриев
«20» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕПЛОТЕХНИКА

Направление подготовки
35.03.06 - Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
«Технические системы в агробизнесе»

Форма обучения
очная

Казань – 2021

Составитель: доцент каф. ТАиЭУ, к.т.н., доцент Халиуллин Ф.Х.
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки» «11» мая 2021 года (протокол № 7)

Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор Хафизов К.А.
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «14» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
доцент каф. Э и РМ, к.т.н., доцент Шайхутдинов Р.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса
д.т.н., профессор Яхин С.М.
Подпись Ф.И.О.

Протокол Ученого совета
Института механизации и технического сервиса № 10 от «17» мая 2021 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) «Педагог системы профессионального обучения в сфере АПК», обучающийся по дисциплине «Теплотехника» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7. Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ		
ОПК-7.3	Планирует и организует деятельность основных участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	Знать: способы организации деятельности основных участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ в области теплотехники. Уметь: организовать деятельность основных участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ в области теплотехники Владеть: навыками планирования и организации деятельности основных участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ в области теплотехники.
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний		
ОПК-8.1	Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области	Знать: способы демонстрации специальных научных знаний в том числе в области теплофизики и теоретической теплотехники. Уметь: демонстрировать специальные научные знания в том числе в области теплофизики и теоретической теплотехники. Владеть: навыками демонстрации специальных научных знаний в том числе в области теплофизики и теоретической теплотехники.
ОПК-8.3	Осуществляет урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью согласно освоённому профилю (профилям) подготовки	Знать: способы осуществления урочной и внеурочной деятельности в соответствии с предметной областью теплотехнических расчетов согласно освоённому профилю (профилям) подготовки. Уметь: осуществлять урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью теплотехнических расчетов согласно освоённому профилю (профилям) подготовки.

		Владеть: навыками осуществлять урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью теплотехнических расчетов согласно освоённому профилю (профилям) подготовки.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины».

Изучается в 6 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Физика».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Надежность и ремонт машин».

3 Объем дисциплины 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 4 зачетных единиц (з.е.), 144 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	6 семестр	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	61	-
в том числе:		
- лекции, час	14	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
- лабораторные занятия, час	46	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
- экзамен, час	1	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	83	-
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям, час	45	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	-
- подготовка к экзамену, час	18	-
Общая трудоемкость	час	-
з.е.	4	-

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные работы		всего аудиторных часов		Самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Техническая термодинамика	6	-	12	-	18	-	30	-
2	Основы теории тепломассообмена	4	-	28	-	32	-	20	-
3	Применение теплоты в сельском хозяйстве	4	-	6	-	10	-	33	-
	Итого	14	-	46	-	60	-	83	-

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Техническая термодинамика				
	Лекции	6	-	-	-
1.1	Тема лекции №1: Методы самообразования. Основные понятия и определения технической термодинамики. Основные термодинамические процессы изменения состояния тела или системы тел (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы).	2	-	-	-
1.2	Тема лекции №2: Первый закон термодинамики. Теплота. Работа. Внутренняя энергия. Второй закон термодинамики.	2	-	-	-
1.3	Тема лекции №3: Прямой и обратный циклы Карно. Идеальные циклы ДВС.	2	-	-	-
	Лабораторные работы	12	-	-	-
1.4	Холодильные установки.	6	-	-	-
1.5	Влажный воздух.	6	-	-	-

2	Раздел 2. Основы теории тепломассообмена			
	Лекции	4	-	-
2.1	Тема лекции №4: Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплопроводность. Закон Фурье.	4	-	-
2.2	Тема лекции №5: Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Уравнение подобия.	4	-	-
	Лабораторные работы	28	-	-
2.3	Исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха внутри круглой трубы.	8	-	-
2.4	Определение коэффициента теплопроводности методом цилиндрического слоя.	6	-	-
2.5	Экспериментальное определение коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции воздуха в трубе.	8	-	-
2.6	Экспериментальное определение коэффициентов излучения твердых тел.	6	-	-
3	Раздел 3. Применение теплоты в сельском хозяйстве			
	Лекции	4	-	-
3.1	Тема лекции №6: Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха в помещениях зданий и сооружений. Отопление и вентиляция животноводческих и птицеводческих помещений. Обогрев сооружений защищенного грунта.	2	-	-
3.2	Тема лекции №7: Применение холода в сельском хозяйстве. Сушка сельскохозяйственных продуктов. Технологические основы хранения продукции растениеводства.	2	-	-
	Лабораторные работы	6	-	-
3.3	Экспериментальное определение параметров бытового кондиционера.	6	-	-

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Усенков, Р.А. Контрольные задания по дисциплине «Теплотехника» для студентов заочного отделения Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 60 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.
2. Усенков, Р.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 80 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.

3. 3. Усенков, Р.А. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – 112 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.
4. 4. Усенков, Р.А. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть I «Техническая термодинамика» / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2011. – 84 с.
5. 5. Шукин, А.В. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть II «Основы теории теплообмена» / А.В. Шукин, Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2012. – 60 с
- 6.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Не предусмотрено

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Теплотехника».

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Основная учебная литература:
2. 1. Банных, О.П. Основные конструкции и тепловой расчет теплообменников (Электронный ресурс): – Электрон. дан. – СПб.: НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2012. – 44 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40719 - Загл. с экрана.
3. 2. Брюханов, О.Н. Тепломассообмен: Учебник / О.Н. Брюханов, С.Н. Шевченко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2012. – 464 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=258657>.
4. 3. Кудинов, В.А. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 424 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486472>.
5. 4. Шилиев, М.И. Гидродинамика и тепломассообмен пленочных течений в полях массовых сил и их приложения: Монография / М.И. Шилиев, А.В. Толстых. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 198 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430423>.

Дополнительная учебная литература:

6. 1. Якубович, А.И. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория.: Уч. пос./А.И. Якубович, Г.М. Кухаренко и др. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знан., 2013 – 473 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435683>.
7. 2. Иванова, И.В. Справочник по теплотехнике: учебное пособие (Электронный ресурс): учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2012. – 40 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45370 - Загл. с экрана.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com». - Режим доступа: <https://znanium.com>.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные и практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью пометок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает 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. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного (практического) задания. Лабораторные и практические задания следует выполнять графически.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.

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. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям 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.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углубленного изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным и практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным 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 основную и дополнительную 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 практического 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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Усенков, Р.А. Контрольные задания по дисциплине «Теплотехника» для студентов заочного отделения Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 60 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.
2. Усенков, Р.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 80 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.
3. Усенков, Р.А. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – 112 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.
4. Усенков, Р.А. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть I «Техническая термодинамика» / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2011. – 84 с.

5. Шукин, А.В. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть II «Основы теории теплообмена» / А.В. Шукин, Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2012. – 60 с.

6. Шукин, А.В. Учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Термодинамика и теплопередача» по теме «Расчет идеальных циклов ДВС» для студентов 3 курса Института механизации и технического сервиса / А.В. Шукин, Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013. – 60 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)). 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат».
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа			

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория №225 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория №807 для проведения семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теплотехники и термодинамики. Доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна; потенциометр постоянного тока ПП-63, класс точности 0,05, ГОСТ 9245-79, № 06650; психрометр № 1360; барометр ГОСТ 6466-53, № 2860; милливольтметр М2020, класс точности 0,2, ГОСТ 6711-78, № 21535; счетчик электрический 81131, класс точности 2,5, № 700; счетчик электрический 102145, класс точности 2,5, № 676; холодильник бытовой тип КШ-160, ГОСТ 16317-70, № 759057; вольтметр 50 Гц, № 768145; ваттметр Д 367, 220 В, 5 А, №06663; амперметр; термодатчики типа хромель-копель; термодатчики типа хромель-алюмель; пылесос бытовой; кондиционер бытовой БК 001.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория №518 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.