

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2021 12:37:56

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению подготовки  
35.03.06 – Агроинженерия

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
В.В. Мяло  
«23» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
Е.В. Демчук  
«23» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.15 Теплотехника

Направленность (профиль) «Цифровые системы в АПК»

Обеспечивающая преподавание дисциплины агроинженерии  
кафедра -

Разработчик (и) РП:

канд. техн. наук, доцент

Л.С. Керученко

Внутренние эксперты:

Председатель МК 35.03.06,  
ст. преподаватель

А.Г. Кулаева

Начальник управления информационных  
технологий

П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ

Г.А. Горелкина

Директор НСХБ

И.М. Демчукова

Омск 2021

## 1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

### 1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **35.03.06 Агроинженерия**, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 23.08.2017 г. № 813;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению **35.03.06-Агроинженерия направленность (профиль) «Цифровые системы в АПК»**
- Образовательная программа подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

### 1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части ОПОП;
- является дисциплиной обязательной для изучения студентами.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п.9 рабочей программы.

## 2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к производственно-технологической, организационно-управленческой и проектной видам деятельности; к решению им профессиональных задач, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

**Цель дисциплины:** Целью изучения данной дисциплины является информационное обеспечение профессиональной подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 - Агроинженерия, формирование знаний и практических навыков по методам испытаний теплотехнических устройств, устройству приборов для проведения контроля различных параметров, методам обработки результатов испытаний, а также получение знаний в области эксплуатации машинно-тракторного парка, создания систем теплоснабжения, водоснабжения, канализации и вентиляции.

### 2.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	основные законы термодинамики и теплообмена	применять законы теплотехники при проведении теплотехнических расчетов	определения параметров тепловых систем, расчету котельных установок, воздухопроводов
		ИД-2 <sub>опк-1</sub> Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	математические методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	решать стандартные задачи, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	решения стандартных задач, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности

		профессиональ ной деятельности			
ОПК-5	Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	инженерные задачи термодинамики и тепломассообмена	расчеты тепломассообмена для теплотехнических систем	расчета теплообменных аппаратов
		ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	методику измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	измерения и наблюдения, обрабатывание и представление экспериментальных данных и результатов испытаний	измерения и наблюдения, обрабатывание и представление экспериментальных данных и результатов испытаний

**2.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины**

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знать основные законы термодинамики и теплообмена	Не знает основные законы термодинамики и теплообмена	Поверхностно знаком с основными законами термодинамики и теплообмена	Твердо знает основные законы термодинамики и теплообмена	Глубоко и прочно освоил основные законы термодинамики и теплообмена	Тестирование, экзамен
		Наличие умений	Умеет обосновать причинно-следственные связи между термодинамическими параметрами системы на основе законов термодинамики и теплообмена	Не умеет найти причинно-следственной связи между термодинамическими параметрами системы на основе законов термодинамики и теплообмена	Умеет находить причинно-следственные связи между термодинамическими параметрами системы на основе законов термодинамики и теплообмена	Умеет находить и обосновывать причинно-следственные связи между термодинамическими параметрами системы на основе законов термодинамики и теплообмена	Умеет находить, обосновывать и прогнозировать возникновение причинно-следственных связей между термодинамическими параметрами системы на основе законов термодинамики и теплообмена	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками определения параметров тепловых систем, расчету котельных установок, воздухопроводов	Не умеет определять параметры тепловых систем, расчету котельных установок, воздухопроводов	Поверхностно знаком с навыками определения параметров тепловых систем, расчетом котельных установок, воздухопроводов	Владеет навыками определения параметров тепловых систем, расчету котельных установок, воздухопроводов	Глубоко и прочно освоил навыки определения параметров тепловых систем, расчету котельных установок, воздухопроводов	
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует	Полнота знаний	Знает математические	Не знает математические методы для решения	Поверхностно знаком с математическими	Твердо знает математические методы	Глубоко и прочно освоил основные	

	знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности		методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	методами для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	математические методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	
		Наличие умений	Умеет решать стандартные задачи, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Не умеет решать стандартные задачи, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Умеет находить решения стандартных задач, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Умеет находить и обосновывать решение стандартных задач, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Умеет находить, обосновывать и прогнозировать возникновение решения стандартных задач, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками решения стандартных задач, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Не владеет навыками решения стандартных задач, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Поверхностно знаком с навыками решения стандартных задач, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Владеет навыками решения стандартных задач, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Глубоко и прочно освоил навыки решения стандартных задач, с применением математических методов в соответствии с направлением профессиональной деятельности	
ОПК-5	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	Полнота знаний	Знать инженерные задачи термодинамики и теплообмена	Не знает инженерные задачи термодинамики и теплообмена	Поверхностно знаком с инженерными задачами термодинамики и теплообмена	Твердо знает инженерные задачи термодинамики и теплообмена	Глубоко и прочно освоил инженерные задачи термодинамики и теплообмена	Тестирование, экзамен
		Наличие умений	Умеет решать задачи на основе законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Не умеет решать задачи на основе законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Поверхностно знаком с методами решения задач на основе законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Умеет анализировать данные отечественной и зарубежной литературы, связанные с решением задач на основе законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и, теплообмена	Умеет анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной литературы, связанные с решением задач на основе законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и, теплообмена	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками расчета теплообменных аппаратов	Не владеет навыками расчета теплообменных аппаратов	Поверхностно знаком с навыками расчета теплообменных аппаратов	Владеет навыками расчета теплообменных аппаратов	Глубоко и прочно освоил навыки расчета теплообменных аппаратов	

			аппаратов					
ИД-2 <sub>опк-5</sub> Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	Полнота знаний	Знать методику измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Не знает методику измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Поверхностно знаком с методикой измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Твердо знает методику измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Глубоко и прочно освоил основные методы измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний		
	Наличие умений	Уметь выполнять измерения и наблюдения, обрабатывание и представление экспериментальных данных и результатов испытаний	Не уметь выполнять измерения и наблюдения, обрабатывание и представление экспериментальных данных и результатов испытаний	Умеет выполнять измерения и наблюдения, обрабатывание и представление экспериментальных данных и результатов испытаний	Умеет выполнять и обосновывать измерения и наблюдения, обрабатывание и представление экспериментальных данных и результатов испытаний	Умеет выполнять, обосновывать и прогнозировать измерения и наблюдения, обрабатывание и представление экспериментальных данных и результатов испытаний		
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Не владеть навыками измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Поверхностно знаком с навыками измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Владеет навыками измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Глубоко и прочно освоил навыки измерения и наблюдения, обрабатывания и представления экспериментальных данных и результатов испытаний		

## 2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.10 Физика	Газовые законы, а также законы гидравлики и гидростатики		Б1.О.14 Гидравлика
Б1.О.09 Высшая математика	Знать и понимать основы дифференциального и интегрального исчисления. Уметь решать задачи, связанные с интегральным и дифференциальным исчислением. Владеть навыками решения дифференциальных однородных уравнений и уравнений с разделяющимися переменными		Б1.В.ДВ.01.01 Цифровые технологии при уборке и обработке зерна
			Б1.В.ДВ.01.02 Инновационные технологии в животноводстве
* - Для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

## 2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета/экзамена по предыдущей

## 2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

### 3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 6 семестре 3 курса.  
Продолжительность семестра 15 1/6 недель.

Вид учебной работы	Трудовоемкость		
	семестр, курс*		
	очная форма	заочная форма	
	6 сем.		
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	<b>48</b>		
- лекции	20		
- практические занятия (включая семинары)			
- лабораторные занятия	28		
<b>2. Внеаудиторная академическая работа студентов</b>	<b>24</b>		
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>			
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**			
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	8		
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	4		
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):</b>	12		
<b>3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>	<b>36</b>		
<b>ОБЩАЯ трудовоемкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	<b>108</b>	
	<b>Зачетные единицы</b>	<b>3</b>	

*Примечание:*  
\* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;  
\*\* – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

### 4. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудовоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
	Общая	Аудиторная работа				ВАРС			
		всего	лекции	практические (всех форм)	лабораторные	всего	Фиксированные виды		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Очная форма обучения</b>									
1	<b>Термодинамика</b>							тест	ОПК-1, ОПК-5
	Первый закон термодинамики	6	4	2		2	2		
	Второй закон термодинамики	4	2			2	2		
	Газовые смеси	6	4	2		2	2		
	Теплоемкость процесса	8	6	2		4	2		
Парообразование, цикл Ренкина	6	4	2		2	2			

	Влажный воздух	4	2			2	2			
2	<b>Тепломассообмен</b>								тест	ОПК-1, ОПК-5
	Теплопроводность	6	4	2		2	2			
	Конвективный теплообмен	6	4	2		2	2			
	Лучистый теплообмен	6	4	2		2	2			
3	<b>Использование теплоты в сельском хозяйстве</b>								тест	ОПК-1, ОПК-5
	Общие сведения об использовании теплоты в сельском хозяйстве, отоплении производственно и жилых помещений	8	6	2		4	2			
4	<b>Теплоэнергетические установки</b>								тест	ОПК-1, ОПК-5
	Паровые котлы	6	4	2		2	2			
	Системы парового и водяного отопления	6	4	2		2	2			
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>	×	×	×	×	×	×	зачет	
	<b>Итого по учебной дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>20</b>		<b>28</b>	<b>24</b>	10		

#### 4.2. Лекционный курс.

##### Примерный тематический план чтения лекций по разделам учебной дисциплины

раздела	Номер лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
			Очная форма	Заочная форма	
1		<b>Тема 1: Первый закон термодинамики</b>			
	1	Вводная. Основные понятия и определения. Термодинамическая система.	2		
	2	1-й закон термодинамики для закрытых систем: внутренняя энергия, работа расширения, сжатия, работа и теплота, аналитическое выражение 1-го закона термодинамики для закрытых систем: теплоемкость, энтальпия, энтропия	4		Лекция-дискуссия
	3	Исследование термодинамических процессов (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного, политропного) идеальных газов в закрытых системах.	2		
		<b>Тема 2: Второй закон термодинамики</b>			
	4	2-й закон термодинамики: круговые процессы или циклы, цикл Карно. Эквивалентный цикл Карно. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Термический КПД. Эксергия.	2		Лекция-дискуссия
	5	Теоретические циклы поршневых ДВС и компрессоров	2		
2		<b>Тема 3: Теплопроводность</b>			
	6	Основы теплообмена: способы передачи теплоты, теплопроводность, закон Фурье.	2		
		<b>Тема 4: Конвективный теплообмен.</b>			
	7	Закон Ньютона–Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.	2		
3		<b>Тема 5: Общие сведения об использовании теплоты в сельском хозяйстве, отоплении производственных и жилых помещений</b>			
	8	Применение теплоты в сельском хозяйстве: микроклимат сельскохозяйственных помещений, ограждающие поверхности, передача теплоты через ограждающие поверхности	2		Лекция-дискуссия
4		<b>Тема 6: Паровые котлы</b>			
	9	Котельные установки: Принципиальная схема котельной установки. Тепловой баланс и КПД котельного агрегата. Топлива для котельных установок.	2		
<b>Общая трудоёмкость лекционного курса</b>			<b>20</b>		
Всего лекций по учебной дисциплине:		20	Из них в интерактивной форме:		
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения		4
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения		
<b>Примечания:</b>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

**4.3. Примерный тематический план практических занятий  
по разделам учебной дисциплины  
НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО**

**4.4. Лабораторный практикум.  
Примерный тематический план лабораторных занятий  
по разделам учебной дисциплины**

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*			очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Приборы и методы измерения температуры	4		+	+	
	2	2	Приборы и методы измерения давления	4		+	+	
	3	3	Определение теплоемкости воздуха при постоянном давлении	4		+	+	
	4	4	Определение показателя адиабаты воздуха при постоянном давлении	4		+	+	
	5	5	Теплоотдача горизонтального цилиндра при естественной конвекции	2		+	+	
2	6	6	Испытание теплообменного аппарата	2		+	+	
	7	7	Испытание воздушной сушилки	2		+	+	
	8	8	Исследование процесса парообразования при постоянном объеме	2		+	+	
4	9	9	Изучение устройства и анализ работы котлоагрегата КВ -200	2		+	+	
	10	10	Изучение устройства и анализ работы теплогенератора ТГ-1,5	2		+	+	Разбор конкретных ситуаций
<b>Итого ЛР</b>			<b>Общая трудоёмкость ЛР</b>	<b>28</b>		<b>х</b>		

*Примечания:*

- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

## 5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

*НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО*

### 5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
<b>Очная форма обучения</b>			
1	Расчет теплообменных аппаратов	2	Тест
2	Теплофизика сельскохозяйственных помещений	2	
3	Топлива для паровых котлов, используемых в сельскохозяйственных предприятиях	2	
4	Теплогенераторы, водонагреватели, газовые отопительные приборы	2	
Примечание: Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.			

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

*Не зачтено* - обучающийся не знает значительной части материала по теме, вынесенной на самостоятельное изучение, допускает существенные ошибки в ответах на дополнительные вопросы, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

*Зачтено* - обучающийся свободно ориентируется в материале темы, вынесенной на самостоятельное изучение, не допускает ошибок в ответах на дополнительные вопросы, свободно решает практические задачи.

### 5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час.
<b>Очное обучение</b>				
Лабораторные работы	Теоретическая	Методические указания к лабораторной работе	Изучить по МУ теоретические вопросы к ЛР и методику проведения	4

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

*Не зачтено* - обучающийся не знает значительной части материала по лабораторным работам, вынесенным на самоподготовку к аудиторным занятиям, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы самоконтроля, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

*Зачтено* - обучающийся свободно ориентируется в материале по лабораторным работам, вынесенным на самоподготовку к аудиторным занятиям, не допускает ошибок в ответах на вопросы самоконтроля, свободно решает практические задачи

**5.4 Самоподготовка и участие  
в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего  
контроля освоения дисциплины**

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
<b>Очная форма обучения</b>			
<i>Собеседование</i>	выборочный	Определение усвоения материала по теме	2
<i>Тест</i>	фронтальный	Определение знаний по пройденному разделу	

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	<i>Письменный</i>
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

## **7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

### **7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

### **7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.4 Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине**

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

### **7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

– разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

#### **7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

**8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**в составе ОПОП 35.03.06 – Агроинженерия**

<b>1. Рассмотрена и одобрена:</b>
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры <u>Агроинженерия</u> протокол № <u>19</u> от <u>18.05.2021</u>
Зав. кафедрой <u></u> <u>В.В. Миро</u>
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.03.06 - Агроинженерия; протокол № <u>9</u> от <u>26.05.2021</u>
Председатель МКН – 35.03.06 <u></u> <u>Кирилков А.Т.</u>
<b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>
<u>Лазарев Юрий Васильевич</u> <u>глава КСХ «Лазарев Ю.В.»</u>

<b>3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:</b>

**ПЕРЕЧЕНЬ  
литературы, рекомендуемой  
для изучения дисциплины**

Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Круглов, Г. А. Теплотехника : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-5553-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/143117">https://e.lanbook.com/book/143117</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Логинов, В. С. Практикум по основам теплотехники : учебное пособие / В. С. Логинов, В. Е. Юхнов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3377-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112679">https://e.lanbook.com/book/112679</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Федюнина, Т. В. Основы теплотехники : учебное пособие / Т. В. Федюнина, О. В. Наумова, Д. С. Катков. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-9999-3216-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/137512">https://e.lanbook.com/book/137512</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Керученко, Л. С. Теплотехника / Л. С. Керученко. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 148 с. — ISBN 978-5-89764-372-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/58818">https://e.lanbook.com/book/58818</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Кудинов, В. А. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 424 с.: ил.; - (Высшее образование). - ISBN 978-5-905554-80-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/977184">https://znanium.com/catalog/product/977184</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
Ляшков, В. И. Теоретические основы теплотехники: Учеб. пособие для вузов / В.И. Ляшков, 2-е изд., испр. и доп. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2019. -с: ил. - ISBN 978-5-905554-85-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1002345">https://znanium.com/catalog/product/1002345</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
Тракторы и сельхозмашины : ежемес. науч.-практ. журн. - М. : Машиностроение, 1930 - .	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ  
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»  
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,  
необходимых для освоения дисциплины**

<b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы</b>	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система «Znaniium.com»	<a href="http://znaniium.com">http://znaniium.com</a>
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа («Консультант студента»)	<a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
<b>2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:</b>	
Всероссийский институт научной и технической информации. Федеральная база отечественных и зарубежных публикаций по естественным, точным и техническим наукам	<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>
Химик сайт о химии / Курс лекций по теплотехнике	<a href="http://www.xumuk.ru/teplotehnika/">http://www.xumuk.ru/teplotehnika/</a>
Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда	<a href="http://akot.rosmintrud.ru/">http://akot.rosmintrud.ru/</a>
<b>3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:</b>	

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине**

<b>1. Учебно-методическая литература</b>			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
<b>2. Учебно-методические разработки на правах рукописи</b>			
Автор(ы)	Наименование		Доступ
<b>3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)</b>			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по освоению дисциплины  
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
используемые при осуществлении образовательного процесса  
по дисциплине**

<b>1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины</b>		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Лекции	
<b>2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса</b>		
Наименование справочной системы	Доступ	
Сводная энциклопедия Википедия	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/">http://ru.wikipedia.org/wiki/</a>	
<b>3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса</b>		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
учебная аудитория университета	комплект мультимедийного оборудования	Лекции
<b>4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)</b>		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОМГАУ	<a href="http://do.omgau.ru/my/">http://do.omgau.ru/my/</a>	ВАРС

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
<p>Специализированная учебная аудитория № 87 лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.                      Доска аудиторная, мебель специализированная.                      Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран).                      Оборудование: Установка для испытания теплогенератора, Установка для испытания компрессора, стенд для испытания сушиллки, стенд для испытания теплообменного аппарата, установка для испытания парогенератора KB-200, прибор для измерения давления, прибор для измерения температуры</p>

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ  
по дисциплине**

**Формы организации учебной деятельности по дисциплине:** лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, зачет.

У студентов ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции-визуализации с использованием электронной презентации и традиционные лекции. Организация занятий по дисциплине «Теплотехника» носит циклический характер. По разделам предусмотрена взаимосвязанная цепочка учебных работ: лекция – подготовка во внеаудиторное время к лабораторным – аудиторные занятия.

На лабораторных занятиях студенческая группа разбивается на подгруппы и работает в соответствии с установленным планом.

В ходе изучения дисциплины студенту необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ:

- индивидуальное задание для очной и заочной форм обучения.

На самостоятельное изучение студентам выносятся темы:

1. Термодинамика
2. Тепломассообмен
3. Теплоэнергетические установки

Вопросы тем, выносимых на самостоятельное изучение, входят в тестовые опросы по соответствующим разделам дисциплины.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины студентами в виде контрольного тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студентов в форме зачета.

Учитывая значимость дисциплины, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям, активная работа на них.

**Требование ФГОС**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющие трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведённого к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
представлены отдельным документом**

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия**

**Ведомость изменений**

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			