

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра электрификации и автоматизации сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
М.А. Арсланова  
23 апреля 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

ТЕПЛОТЕХНИКА

Специальность – 20.05.01 Пожарная безопасность

Направленность программы (специализация) – Пожарная безопасность

Квалификация – Специалист


Лесниково  
2020

Разработчик (и):  
док. тех. наук, профессор  А.В. Фоминых

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технических систем и сервиса в агробизнесе «19» марта 2020 г. (протокол №8)

Завкафедрой,  
канд. тех. наук, доцент  Ю.Н. Мекшун

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «19» марта 2020 г. (протокол № 7)

Председатель методической комиссии факультета  
 И.А. Хименков

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Теплотехника» является подготовить обучающего к формированию навыков по теоретическим знаниям и практическому применению систем и средств обеспечения пожарной безопасности, эффективному использованию теплотехнического оборудования.

В рамках освоения дисциплины «Теплотехника» обучающийся готовится к решению следующих профессиональных задач:

- разработка систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений;
- выбор и расчет основных параметров средств защиты человека и окружающей среды применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем;
- разработка оптимальных систем защиты производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.Б.11.11 «Теплотехника» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Теплотехника» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Высшая математика», «Физика», формирующих компетенции ОК–7; ОПК–3; ПК–11.

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплины «Прогнозирование опасных факторов пожара», «Пожарная безопасность в электроустановках».

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

3.1 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК – 7);
- способность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК – 3);
- способность использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно - спасательной техники (ПК – 11).

3.2 В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- закономерности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК – 7);
- основы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК – 3);
- основы инженерных знаний для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно - спасательной техники (ПК – 11).

Уметь:

- рассчитывать способности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК – 7);

- руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК – 3);

- использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно - спасательной техники (ПК – 11).

Владеть:

- навыками к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК – 7);

- навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК – 3);

- методами расчёта инженерных знаний для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно - спасательной техники (ПК – 11).

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	70	16
в т.ч. лекции	28	6
лабораторные занятия	42	10
Практические занятия		
Самостоятельная работа	38	119
Промежуточная аттестация (экзамен)	36/5 семестр	9/3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144/4 4Е	144/4 4Е

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные разделы темы	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час								Коды формируемых компетенций
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения				
		всего	лекц	ЛПЗ	СРС	всего	лекц	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		5 семестр				3 курс				
1 Термодинамика / 1.1 Основные понятия и законы термодинамики		<b>11</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	1 Предмет термодинамики и ее методы		+	+	+				+	
	2 Смеси рабочих тел									
	3 Закон термодинамики, термодинамические процессы		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				
1.2 Реальные газы		<b>13</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	1 Процессы парообразования в P – Y, T - S - диаграммах		+	+	+				+	
	2 Расчет термодинамических процессов изменения состояния пара	+	+		+				+	
	3 Жидкости и пары, используемые в установках пожаротушения	+	+		+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				
1.3 Термодинамика потоков		<b>9</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	1 Уравнение истечения сопла Лавалья		+							
	2 Термодинамические процессы в газовых установках пожаротушения									
	3 Дросселирование газов и паров. Практическое использование процесса дросселирования		+							
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				

1.4 Термодинамический анализ циклов теплотехнических процессов		<b>9</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>14</b>		<b>2</b>	<b>12</b>	ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	1 Циклы газотурбинных установок		+		+					
	2 Циклы паросиловых установок. Цикл Ренкина и его использование		+		+					
	3 Циклы холодильных установок		+							
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				
2 Теория тепло-массообмена/ 2.1 Основные понятия и определения теории тепло - массообмена		<b>11</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>14</b>		<b>2</b>	<b>12</b>	ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	1 Знание теплообмена в промышленных процессах		+		+				+	
	2 Виды переноса теплоты		+		+				+	
	3 Актуальные задачи противопожарной защиты объектов народного хозяйства, которые решаются с использованием теории теплообмена									
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				
2.2 Теплопроводность		<b>9</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>-</b>		<b>12</b>	ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	1 Основные понятия и определения		+			+			+	
	2 Теплопроводность при стационарном режиме		+			+			+	
	3 Нестационарный процесс теплопроводности в телах конечных размеров									
	4 Физические особенности процессов нагревания строительных конструкций и технологического оборудования при пожаре									
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				
2.3 Конвективный теплообмен		<b>9</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>-</b>		<b>12</b>	
	1 Основные понятия и определения		+						+	

										ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	2 Основы теории подобия		+						+	
	3 Теплопередача при вынужденном движении среды, при свободном движении жидкости									
	4 Теплообмен при изменении агрегатного состояния									
	5 Расчет необходимого расхода водяного пара при проектировании систем пожаротушения									
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				
2.4 Излучения		<b>11</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	-		<b>12</b>	ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	1 Тепловой баланс лучистого теплообмена		+	+	+				+	
	2 Теплообмен излучениям между телами		+	+	+		+		+	
	3 Защита от излучения									
	4 Расчет безопасных в пожарном отношении расстояний и экранной защиты от теплового излучения									
	5 Теплообмен при пожаре в помещении									
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				
3 Промышленная теплотехника/ 3.1 Топливо и основы горения		<b>11</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	-	-	<b>12</b>	ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	1 Виды топлива и их характеристика		+						+	
	2 Теплота сгорания		+						+	
	3 Основные положения теории горения				+				+	
Форма контроля		Вопросы к экзамену				Вопросы к экзамену				
3.2 Теплогенерирующие устройства, холодильная и		<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	-		<b>12</b>	

криогенная техника										ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	1 Промышленные котельные установки		+							
	2 Физическая сущность процессов охлаждения		+					+	+	
	3 Основы получения искусственного холода									
Форма контрол		Устный опрос				Устный опрос				
3.3 Основы энергосбережения и основы направления экологии энергетических ресурсов. Вторичные энергетические ресурсы		8	2	2	4	3	-	-	3	ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
	1 Основные направления экологии энергоресурсов		+						+	
	2 Вторичные энергетические ресурсы(ВЭР)		+						+	
	3 Источники ВЭР и их использование				+				+	
Форма контроля		Вопросы к экзамену				Вопросы к экзамену				
Аудиторных и СРС		108	28	42	38	135	6	10	119	ОК - 7 ОПК - 3 ПК - 11
Экзамен		36				9				
Всего		144				144				



## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				
	Лекции		Лабораторные занятия		Всего
	Форма	Часы	Форма	Часы	
1-10	Лекция - презентация	8			8
2,6 - 8			Виртуальные лабораторные	6	6
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)					14 (24%)

## 6 Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1 Брюханов О. Н. Тепломассообмен : Учебное пособие / О. Н. Брюханов, С. Н. Шевченко. - М. : АСВ, 2005. - 300 с.

2 Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н. Основы инженерного строительства и сантехника: Учебное пособие – М.: Колос, 2007. – 320 с.

3 Сканава А.Н., Маков Л.М. Отопление: Учебник. – М.: АСВ, 2006. – 576 с.

4 Апальков А. Ф. Теплотехника : Учебное пособие . – Ростов м/д: Феникс, 2008. – 186 с.

5 Семенов Ю.П., Левин А.Б. Теплотехника: Учебник/Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с. [znanium.com](http://znanium.com)

6 Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: Учебное пособие / Видин Ю.В., Казаков Р.В., Колосов В.В. - Краснояр.:СФУ, 2015. - 370 с.: ISBN 978-5-7638-3302-7 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/967810>

7 Баскаков А.П. Теплотехника: учебник для вузов/ ред. А.П. Баскаков. -2-е изд., испр. И доп.. –М.: Энергоатомиздат, 1991. – 224 с.

б) перечень дополнительной литературы:

8 Амерханов, Р. А. Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства : Учебник / Р. А. Амерханов Б. Х. Драганов ; ред. Б. Х. Драганов. – Краснодар, 2001. – 200 с. : ил

9 Луканин В. Н. Теплотехника / В. Н. Луканин. - М. : Высш. школа, 2002

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

10 Новикова В.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по теплотехнике для студентов очного и заочного обучения, 2017 г. (на правах рукописи).

11 Новикова В.А. Методические рекомендации для самостоятельной подготовки студентов направления «Пожарная безопасность», 2017 г. (на правах рукописи).

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

12 Справочная правовая система КонсультантПлюс consultant.ru

13 Информационно - правовой портал Гарант.ру garant.ru

14 Справочная система Microsoft Excel

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

15 Программы AUTOCAD, КОМПАС, Electronics Workbench

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются комплект мультимедийного оборудования, установки для проведения лабораторных работ, информационные стенды кафедры и компьютерный класс факультета.

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 3, здание лаборатории кафедры Э и АСХ	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор «EPSON» – 1 шт; экран для проектора – 1 шт; ноутбук – 1 шт
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консуль-	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: 1 Комплект для проведения лабораторных работ: - Электрический калорифер,

<p>таций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория № 25, корпус военной кафедры</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Кондиционер БК – 2500,</li> <li>- Вентиляционная установка,</li> <li>- Одноконтурный холодильный агрегат,</li> <li>- Микронизатор кормового зерна,</li> <li>2 Компьютеры Pentium-4 (6 шт.);</li> <li>3 Плакаты: <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории теплотехники»;</li> <li>- «Параметры основных газов при н.у.»;</li> <li>- «Основные формулы термодинамических процессов изменения состояния идеальных газов»;</li> <li>- «Схема электрокалориферной установки»;</li> <li>- «Схемы и циклы паросиловых установок»;</li> <li>- «Паровая компрессионная холодильная установка»;</li> <li>- «Сжатие газов в компрессоре»;</li> <li>- «Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания»;</li> <li>- «Виды теплообмена»;</li> <li>- «Принципиальная схема»;</li> <li>- «Лабораторная установка конвектора СН – 4590F»;</li> <li>- «Схема лабораторной холодильной установки»;</li> <li>- «Основные критерии подобия и их физический смысл»;</li> <li>- «Соотношения между ед. измерения давления»</li> </ul> </li> </ul>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус</p>	<p>Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус</p>	<p>Специализированная мебель: стеллажи. Сервер IntelXeonE5620, IntelPentium 4 - 7 шт., IntelCore 2 QuadQ 6600 – 3 шт.</p>

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теплотехника» для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в приложении 1.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

### 9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Теплотехника» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы.

Подготовка к лабораторному занятию начинается ознакомлением с лабораторной работой по соответствующей теме, временем, отведенную на данную лабораторную работу, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап подготовки к занятию: студенты в соответствии с планом лабораторных занятий изучают соответствующие источники.

Для организации работы по подготовке студентов к практическим занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Новикова В.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по теплотехнике для студентов очного и заочного обучения, 2017 г. (на правах рукописи).

2 Новикова В.А. Методические рекомендации для самостоятельной подготовки студентов направления «Пожарная безопасность», 2017 г. (на правах рукописи).

## 9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов, курсовых и дипломных работ, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к экзамену непосредственно перед ним.

Экзамен - форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз посмотреть материалы лекционных и семинарских занятий, повторить ключевые термины и понятия, даты и фамилии исторических деятелей. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы.

Для организации работы по освоению дисциплины (модуля) «Теплотехника» преподавателем разработаны следующие методические указания: