Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Кемеровский аграрный техникум» имени Г.П.Левина

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ В.А. Римша
«16» 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОП.07 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

Специальность:

35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

2022

РАССМОТРЕНО
на заседании цикловой комиссии профессиональных дисциплин

Председатель _____ О.А. Солдатенко

Протокол № 10 от 03.06.2022 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по учебной работе

_____ Е.И. Яковлева

«15» 06 2022 г.

Автор-составитель:
Н.Н. Прокудина, преподаватель ГПОУ КАТ им. Г.П.Левина.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Основы гидравлики и теплотехники составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденным Приказом Министерства просвещения РФ от 14.04.2022 № 235, с учетом: профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; профессионального стандарта 13.006 Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства, утвержденного Приказом Минтруда России от 04.06.2014 № 362н (ред. от 12.12.2016); примерной основной образовательной программы среднего профессионального образования подготовки специалистов среднего звена по данной специальности.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05. ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ 4
1.1. Область применения программы 4
1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: 4
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: 4
1.4. Использование часов вариативной части ОПОП 9
1.5. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины: 9
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 10
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 10
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05. Основы гидравлики и теплотехники 11
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ 22
3.1. Требования к материально-техническому обеспечению 22
3.2. Информационное обеспечение обучения 22
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 23

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07. ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07. Основы гидравлики и теплотехники составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 N 1564, с учетом профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.09.2020 N 555н; с учетом профессионального стандарта «Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.06.2014 N 362н (с изменениями на 12.12.2016 г.); с учетом получаемой профессии.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Учебная дисциплина ОП.07 Основы гидравлики и теплотехники является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

У1 - использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве.

знать:

З1 - основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков;

З2 - особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам);

З3 - основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов;

З4 - основные законы термодинамики;

З5 - характеристики термодинамических процессов и тепломассообмена;

З6 - принципы работы гидравлических машин и систем, их применение;

З7 - виды и характеристики насосов и вентиляторов;

З8 - принципы работы теплообменных аппаратов, их применение.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями соответствующими основным **видам деятельности**:

ВД1: Эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования

ПК 1.1. Выполнять приемку, монтаж, сборку и обкатку новой сельскохозяйственной техники, оформлять соответствующие документы

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание

ПК 1.3. Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами

ПК 1.4. Выполнять настройку и регулировку машин и оборудования для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик

ПК 1.5. Выполнять настройку и регулировку рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей

ВД2: Ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования:

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт

ПК 2.2. Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственной техники и оборудования

ПК 2.3. Определять способы ремонта (способы устранения неисправности) сельскохозяйственной техники в соответствии с ее техническим состоянием и ресурсы, необходимые для проведения ремонта.

ПК 2.4. Выполнять восстановление работоспособности или замену детали (узла) сельскохозяйственной техники.

ПК 2.5. Выполнять оперативное планирование выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования

В результате освоения образовательной программы выпускник должен иметь **личностные результаты программы развития**, а также должен обладать **общими компетенциями:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Личностные результаты реализации программы воспитания *(дескрипторы)*	**Коды ОК (из ФГОС СПО)**	**Критерии оценки личностных результатов обучающихся**
ЛР 3 Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 06**	– положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов; – ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности; – проявление высокопрофессиональной трудовой активности; – участие в исследовательской и проектной работе;

учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней		– участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях; – соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики; – конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде; – демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа; – готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах; – сформированность гражданской позиции; участие в волонтерском движении; – проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо Отечества; – отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся; – отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве; – участие в реализации просветительских программ, поисковых, археологических, военно-исторических, краеведческих отрядах и молодежных объединениях; – добровольческие инициативы по поддержки инвалидов и престарелых граждан;
ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ОК 09**	– демонстрация интереса к будущей профессии; – оценка собственного продвижения, личностного развития; – положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов; – ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности; – проявление высокопрофессиональной трудовой активности; – участие в исследовательской и проектной работе; – соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами и

условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»		руководителями практики; – конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде; – демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа; – проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве; – участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах; – проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической действительности;
ЛР 6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	**ОК 01** **ОК 02** **ОК 03** **ОК 05** **ОК 09**	– демонстрация интереса к будущей профессии; – оценка собственного продвижения, личностного развития; – положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов; – ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности; – проявление высокопрофессиональной трудовой активности; – участие в исследовательской и проектной работе; – участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях;
ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод	**ОК 02** **ОК03** **ОК 06**	– проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону; – готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах; – отсутствие фактов проявления

граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение		идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся; – отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;
ЛР 10 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них	**ОК 07** **ОК 02**	– проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; – демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; – проявление навыков цифровой безопасности;

1.4. Использование часов вариативной части ОПОП

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№ , название темы
1	ДЗ1 – физические свойства жидкостей	Тема 1.1. Основные понятия и законы гидростатики
2	ДЗ2 – силы гидростатического давления, действующие на различные поверхности	Тема 1.1. Основные понятия и законы гидростатики
3	ДЗ3 – гидравлические характеристики потока жидкости	Тема 1.2. Основные понятия и законы гидродинамики
4	ДЗ4 – явление истечения жидкости через отверстия в тонкой стенке	Тема 1.2. Основные понятия и законы гидродинамики
5	ДЗ5 – классификация, типы и характеристики гидравлических машин	Тема 1.3. Гидравлические машины
6	ДУ1 - выполнять теплотехнические расчёты термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок	Тема 2.2. Термические циклы тепловых машин. Тема 2.5 Отопление и горячее водоснабжение.
7	ДУ2 – выполнять теплотехнические расчёты потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования	Тема 2.3. Тепло массообмен. Тема 2.4 Применение теплоты в сельском хозяйстве. Тема 2.5 Отопление и горячее водоснабжение.

Количество часов по учебной дисциплине ОП.07 Основы гидравлики и теплотехники обязательной части программы подготовки специалистов среднего звена увеличено за счет часов вариативной части для формирования дополнительных знаний, умений, которые помогут обучающимся выдержать конкуренцию при трудоустройстве. Обоснование включения в рабочую программу часов вариативной части в количестве 36 часов отражено в протоколах ЦК и круглого стола с представителями бизнес-среды.

1.5. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **72 часа**, в том числе:

по очной форме обучения:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **70 часов**;

самостоятельной работы обучающегося **2 часа**.

по заочной форме обучения:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **14 часов**;

самостоятельной работы обучающегося **58 часов**.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**	
	очная форма обучения	**заочная форма обучения**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**72**	**72**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**70**	**14**
в том числе:		
лекции, уроки	56	8
практические занятия	14	6
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**2**	**58**
подготовка сообщений, презентаций	2	-
проведение расчетов по индивидуальным заданиям		8
самостоятельное изучение темы, составление конспектов		50
Формы промежуточной аттестации	другие формы – 3 семестр, дифференцированный зачет – 4 семестр	дифференцированный зачет – 2 семестр, домашняя контрольная работа – 2 курс

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Основы гидравлики и теплотехники

2.2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины – очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения	Коды ОК, ПК, знаний, умений, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4	
Раздел 1. Основы гидравлики			**26**		
Тема 1.1. Основные понятия и законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков	**Содержание учебного материала**		**4**		
	1	Предмет гидравлики и его значение. Основные физические свойства жидкостей и газов.	2	2	З1,32, ДЗ1, ОК1, ОК2 ПК1.1-1.5, ПК 2.3
	2	Единицы измерения. Силы, действующие в жидкостях. Основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков.	2		З3-З5, ДЗ3, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 1.2. Основные понятия и законы гидродинамики	**Содержание учебного материала**		**6**		
	1	Турбулентность и ее основные статические характеристики. Элементарный расход. Напорное и безнапорное движение. Истечение жидкостей из отверстий и насадок	2	2	З1, З2, ДЗ3, ДЗ4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Гидравлический удар в трубах. Уравнение Бернулли. Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Бернулли.	2		З3-З5, ДЗ3, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	3	Режимы движения жидкостей. Закон распределения скоростей. Определение потерь напора при установившемся турбулентном режиме движения. Особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам).	2		З3-З5, ДЗ3, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5

1	2		3	4	
		Методы определения расхода жидкости. Расходомеры.			
	Практические работы		**2**		
	1	№1 Расчёт силы гидростатического давления, расход жидкости, скорости истечения	2		З1, З2, ДЗ1ДЗ4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 1.3. Гидравлические машины	**Содержание учебного материала**		**6**		
	1	Назначение и классификация гидравлических машин. Применение гидравлических машин в сельскохозяйственном производстве.	2	2	З6, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Принципы работы гидравлических машин и систем, их применение.	2		З6, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	3	Характеристики насосов. Параметры, характеризующие работу насосов. Подача, напор, мощность, КПД. Основы теории подобия лопастных насосов.	2		З6, З7, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Практические работы		**2**		
	1	№2 Устройство гидравлических машин и систем в сельскохозяйственной технике	2		З6, З7, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ОК10, ПК1.1-1.5, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 1.4 Гидропривод	**Содержание учебного материала**		**4**		
	1	Назначение и общая характеристика гидропривода. Классификация гидроприводов. Принцип действия объемного гидропривода.	2	2	З6, З7, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Гидродинамические передачи. Применение гидродинамических передач на сельскохозяйственной технике	2		З6, З7, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2,

1	2		3	4	
					ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Практические работы		**2**		
	1	№3 Устройство гидропривода ходовых систем сельскохозяйственных машин.	2		З6, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Раздел 2. Основы теплотехники			**46**		
Тема 2.1. Основные понятия и законы термодинамики	**Содержание учебного материала**		**6**		
	1	Предмет теплотехники и его значение. Основные понятия и определения термодинамики, I-й закон термодинамики	2	2	З4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Газовые смеси. Теплоёмкость. Приборы и методы определения теплоемкости твердых тел, воздуха водяного пара. Процесс парообразования. Основные параметры влажного воздуха.	2		З4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	3	Термодинамический процесс. Характеристики термодинамических процессов и тепло массообмена. Законы термодинамики. Приборы и методы определения теплоемкости твердых тел, воздуха водяного пара.	2		З4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.2. Термические циклы тепловых машин	**Содержание учебного материала**		**8**		
	1	Круговые процессы. Работа, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия газов.	2	2	З8,ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный цикл. Термический КПД цикла и холодильный коэффициент.	2		З8, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	3	Прямой обратный цикл Карно. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.	2		З8, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	4	Компрессоры и компрессорные установки.	2		З8, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Практические работы		**2**		
	1	№4 Идеальные циклы поршневых ДВС. Диаграмма h-d водяного пара.	2		З8, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК

1	2		3	4	
					2.1-2.5
Тема 2.3. Тепло массообмен	**Содержание учебного материала**		**6**		
	1	Основные понятия и определения теплообмена. Теплопроводность. Механизмы передачи теплоты и коэффициент теплопроводности.	2	2	З3, З8, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Конвективный теплообмен. Основные положения теории подобия и ее применение для описания теплопередачи. Теплообмен излучением.	2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	3	Теплопередача. Теплообменные аппараты. Принципы их работы, применение.	2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.4. Применение теплоты в сельском хозяйстве	**Содержание учебного материала**		**4**		
	1	Применение теплообменных аппаратов в сельскохозяйственном производстве. Вентиляция и кондиционирование воздуха в помещениях, отопление зданий и помещений, в том числе животноводческих и птицеводческих.	2	2	З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Тепловой баланс и КПД котельных агрегатов.	2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Практические работы		**6**		
	1	№5 Технические расчёты теплообменных аппаратов и подбор их по каталогу	2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	№6 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2,

1	2		3	4	
					ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	3	№7 Расчёт КПД котельного агрегата, угольного топлива	2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ОК10, ПК1.1-1.6, ПК 2.3
Тема 2.5. Отопление и горячее водоснабжение. Вентиляция	**Содержание учебного материала**		**4**		
	1	Системы отопления, их назначение и классификация. Методика расчета тепловых потерь помещения	2	2	З2, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Нагревательные приборы систем отопления. Системы вентиляции	2		З2, З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа		**2**		
	1	Подготовить сообщение на тему «Эксплуатация нагревателей воздуха».	2		З7, ОК2, ПК 1.2., ДУ1, ДУ2
Тема 2.6. Холодильные установки	**Содержание учебного материала**		**4**		
	1	Холодильные установки. Принцип работы компрессионной и абсорбционной установок.	2	2	З7, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Применение холода в сельском хозяйстве. Способы охлаждения	2		З7, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.7. Теплоснабжение сооружений	**Содержание учебного материала**		**4**		
	1	Типы сооружений защищенного грунта. Обогрев сооружений защищенного грунта. Виды обогрева. Регулирование температуры и влажности воздуха.	2	2	З3, З7, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5

1	2		3	4	
защищенного грунта. Сушка и хранение сельскохозяйственной продукции.					
	2	Значение и способы сушки. Сушка сельхозпродуктов. Классификация сушильных установок	2		З3, З7, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
		Всего:	**72**		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

2.2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Основы гидравлики и теплотехники – заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения	Коды ОК, ПК, знаний, умений, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4	
Раздел 1. Основы гидравлики			**26**		
Тема 1.1. Основные понятия и законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков	**Содержание учебного материала**		**4**		
	1	Предмет гидравлики и его значение. Основные физические свойства жидкостей и газов.	2	2	З1,З2, ДЗ1, ОК1, ОК2 ПК1.1-1.5, ПК 2.3
	2	Единицы измерения. Силы, действующие в жидкостях. Основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков.	2		З3-З5, ДЗ3, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 1.2. Основные понятия и законы гидродинамики	**Содержание учебного материала**				
	Самостоятельная работа обучающихся:		**6**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Турбулентность и ее основные статические характеристики. Элементарный расход. Напорное и безнапорное движение. Истечение жидкостей из отверстий и насадок. 2. Гидравлический удар в трубах. Уравнение Бернулли. Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Бернулли. 3. Режимы движения жидкостей. Закон распределения скоростей. Определение потерь напора при установившемся турбулентном режиме движения. Особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам). Методы определения расхода жидкости. Расходомеры.		2 2 2		З1, З2, ДЗ3, ДЗ4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Практические работы		**2**		

1	2		3	4	
	1	№1 Расчёт силы гидростатического давления, расход жидкости, скорости истечения	2		З1, З2, ДЗ1ДЗ4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 1.3. Гидравлические машины	**Содержание учебного материала**				
	Самостоятельная работа обучающихся:		**6**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Назначение и классификация гидравлических машин. Применение гидравлических машин в сельскохозяйственном производстве. 2. Принципы работы гидравлических машин и систем, их применение. 3. Характеристики насосов. Параметры, характеризующие работу насосов. Подача, напор, мощность, КПД. Основы теории подобия лопастных насосов.		2 2 2		З6, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:		**2**		
	Проведение расчетов по индивидуальным заданиям ПР №2 Устройство гидравлических машин и систем в сельскохозяйственной технике.		2		З6, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 1.4 Гидропривод	**Содержание учебного материала**				
	Самостоятельная работа обучающихся:		**4**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Назначение и общая характеристика гидропривода. Классификация гидроприводов. Принцип действия объемного гидропривода. 2. Гидродинамические передачи. Применение гидродинамических передач на сельскохозяйственной технике.		2 2		З6, З7, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:		**2**		
	Проведение расчетов по индивидуальным заданиям ПР №3 Устройство гидропривода ходовых систем сельскохозяйственных машин.		2		
Раздел 2. Основы теплотехники			**46**		
Тема 2.1. Основные понятия и законы термодинамики	**Содержание учебного материала**		**2**		
	1	Предмет теплотехники и его значение. Основные понятия и определения термодинамики, I-й закон термодинамики.	2	2	З4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:		**4**		

1	2	3	4	
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Газовые смеси. Теплоёмкость. Приборы и методы определения теплоемкости твердых тел, воздуха водяного пара. Процесс парообразования. Основные параметры влажного воздуха. 2. Термодинамический процесс. Характеристики термодинамических процессов и тепломассообмена. Законы термодинамики. Приборы и методы определения теплоемкости твердых тел, воздуха водяного пара.	2 2		
Тема 2.2. Термические циклы тепловых машин	**Содержание учебного материала**			
	Самостоятельная работа обучающихся:	**8**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Круговые процессы. Работа, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия газов. 2. Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный цикл. Термический КПД цикла и холодильный коэффициент. 3. Прямой обратный цикл Карно. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. 4. Компрессоры и компрессорные установки. Водяной пар и влажный воздух.	2 2 2 2		З8,ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Практические работы	**2**		З8, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	1 №4 Идеальные циклы поршневых ДВС. Диаграмма h-d водяного пара.	2		
Тема 2.3. Тепло массообмен	**Содержание учебного материала**			
	Самостоятельная работа обучающихся:	**6**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Основные понятия и определения процесса теплообмена. Механизмы передачи теплоты и коэффициент теплопроводности. 2. Конвективный теплообмен. Основные положения теории подобия и ее применение для описания теплопередачи. Теплообмен излучением. 3. Теплопередача и теплообменные аппараты. Принципы их работы, применение.	2 2 2		З3, З8, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.4. Применение теплоты в сельском хозяйстве	**Содержание учебного материала**			
	Самостоятельная работа обучающихся:	**4**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Применение теплообменных аппаратов в сельскохозяйственном производстве. Вентиляция и кондиционирование воздуха в помещениях, отопление зданий и	2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2,

1	2	3	4	
	помещений, в том числе животноводческих и птицеводческих. 2. Тепловой баланс и КПД котельных агрегатов.	2		ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Практические работы	**2**		
	1 №5 Технические расчёты теплообменных аппаратов и подбор их по каталогу.	2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:	**4**		
	Проведение расчетов по индивидуальным заданиям: ПР №6 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. ПР №7 Расчёт КПД котельного агрегата, угольного топлива.	2 2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.5. Отопление и горячее водоснабжение. Вентиляция	**Содержание учебного материала**	**2**		
	1 Системы отопления, их назначение и классификация. Методика расчета тепловых потерь помещения.	2		З2, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:	**4**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Нагревательные приборы систем отопления. Системы вентиляции. 2. Подготовить сообщение на тему «Эксплуатация нагревателей воздуха»	2 2 2		З2, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.6. Холодильные установки	**Содержание учебного материала**			
	Самостоятельная работа обучающихся:	**4**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Холодильные установки. Принцип работы компрессионной и абсорбционной установок. 2. Применение холода в сельском хозяйстве. Способы охлаждения.	2 2		З7, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.7. Теплоснабжение	**Содержание учебного материала**			
	Самостоятельная работа обучающихся:	**4**		

1	2	3	4	
сооружений защищенного грунта. Сушка и хранение сельскохозяйственной продукции.	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Типы сооружений защищенного грунта. Обогрев сооружений защищенного грунта. Виды обогрева. Регулирование температуры и влажности воздуха. 2. Значение и способы сушки. Сушка сельхозпродуктов. Классификация сушильных установок.	2 2		З3, З7, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Всего:	**72**		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Гидравлики и теплотехники».

Кабинет технической механики и гидравлики рабочее место преподавателя: компьютер, мультимедийный проектор, колонки, лицензионное программное обеспечение, столы для обучающихся (15 шт.), учебная доска, раздаточный материал для выполнения практических работ, методическая и справочная литература, комплекты учебно-методической документации по дисциплине, комплект учебного оборудования по определению тепловых характеристик приборов отопления, теплотехнике газов и жидкостей.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Вольвак, С.Ф. Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие / С.Ф. Вольвак, Ю.Н. Ульянцев, Д.Н. Бахарев, А.А. Добрицкий. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 525 с. – (Среднее профессиональное образование). – DOI 10.12737/1865774. - ISBN 978-5-16-017670-3. // ЭБС «Znanium» – URL: https://znanium.com/catalog/product/1865774 (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

2. Ухин, Б. В. Гидравлика: учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 432 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-005536-7. // ЭБС «Znanium» – URL: https://znanium.com/catalog/product/1843217 (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

Дополнительные источники:

1. Вольвак, С. Ф. Основы гидравлики и теплотехники. Практикум: учебное пособие / С. Ф. Вольвак, Ю. Н. Ульянцев, Д. Н. Бахарев. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 238 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015657-6. // ЭБС «Znanium» – URL: https://znanium.com/catalog/product/1215060 (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Уметь: У1. Использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве ДУ1. Выполнять теплотехнические расчёты термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок ДУ2. Выполнять теплотехнические расчёты потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования	наблюдение и оценка выполнения практических работ
Знать: З1. Основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков. З2. Особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам). З3.Основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов. З4. Основные законы термодинамики. З5. Характеристики термодинамических процессов и тепломассообмена. З6. Принципы работы гидравлических машин и систем, их применение. З7. Виды и характеристики насосов и вентиляторов. З8. Принципы работы теплообменных аппаратов, их применение ДЗ1. Физические свойства жидкостей. ДЗ2. Силы гидростатического давления, действующие на различные поверхности. ДЗ3. Гидравлические характеристики потока жидкости. ДЗ4. Явление истечения жидкости через отверстия в тонкой стенке. ДЗ5. Классификацию, типы и характеристики гидравлических машин.	устный (письменный) опрос, тестовый контроль, наблюдение и оценка выполнения практических работ, индивидуальных заданий.

Дополнения и изменения в программу учебной дисциплины
ОП.07. Основы гидравлики и теплотехники, внесенные на 2022/2023 учебный год

1.5. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося **72 часа**, в том числе:
по очно-заочной форме:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **34 часа**;
самостоятельной работы обучающегося **38 часов**.

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**		
	очная форма обучения	**заочная форма обучения**	**очно-заочная форма обучения**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**72**	**72**	**72**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**70**	**14**	**34**
в том числе:			
лекции, уроки	56	8	24
практические занятия	14	6	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**2**	**58**	**38**
подготовка сообщений, презентаций	2	-	-
проведение расчетов по индивидуальным заданиям		8	4
самостоятельное изучение темы, составление конспектов		50	34
Формы промежуточной аттестации	другие формы – 3 семестр, дифференцированный зачет – 4 семестр	дифференцированный зачет – 2 семестр, домашняя контрольная работа – 2 курс	дифференцированный зачет – 2 семестр

Добавлен пункт **2.2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины – очно-заочная форма обучения**

2.2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Основы гидравлики и теплотехники – очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения	Коды ОК, ПК, знаний, умений, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4	
Раздел 1. Основы гидравлики			**26**		
Тема 1.1. Основные понятия и законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков	**Содержание учебного материала**		**4**		
	1	Предмет гидравлики и его значение. Основные физические свойства жидкостей и газов.	2	2	З1,З2, ДЗ1, ОК1, ОК2 ПК1.1-1.5, ПК 2.3
	2	Единицы измерения. Силы, действующие в жидкостях. Основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков.	2		З3-З5, ДЗ3, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 1.2. Основные понятия и законы гидродинамики	**Содержание учебного материала**		**4**		
	1	Турбулентность и ее основные статические характеристики. Элементарный расход. Напорное и безнапорное движение. Истечение жидкостей из отверстий и насадок.	2		З1, З2, ДЗ3, ДЗ4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Режимы движения жидкостей. Закон распределения скоростей. Определение потерь напора при установившемся турбулентном режиме движения. Особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам). Методы определения расхода жидкости. Расходомеры.	2		З3-З5, ДЗ3, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:		**2**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Гидравлический удар в трубах. Уравнение Бернулли. Физический смысл и		2		З3-З5, ДЗ3, ОК1, ОК2,

1	2		3	4	
	графическая интерпретация уравнения Бернулли.				ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:		**2**		
	Проведение расчетов по индивидуальным заданиям ПР №1 Расчёт силы гидростатического давления, расход жидкости, скорости истечения		2		З1, З2, ДЗ1ДЗ4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 1.3. Гидравлические машины	**Содержание учебного материала**		**2**		З6, ДЗ5
	1	Назначение и классификация гидравлических машин. Применение гидравлических машин в сельскохозяйственном производстве.	2		З6, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Практические работы		**2**		
	1	ПР №2 Устройство гидравлических машин и систем в сельскохозяйственной технике.	2		З6, З7, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ОК10, ПК1.1-1.5, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:		**4**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Принципы работы гидравлических машин и систем, их применение. 2. Характеристики насосов. Параметры, характеризующие работу насосов. Подача, напор, мощность, КПД. Основы теории подобия лопастных насосов.		 2 2		З6, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 1.4 Гидропривод	**Содержание учебного материала**		**2**		
	1	Назначение и общая характеристика гидропривода. Классификация гидроприводов. Принцип действия объемного гидропривода.	2		З6, З7, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Практические работы		**2**		
	1	ПР №3 Устройство гидропривода ходовых систем сельскохозяйственных машин.	2		З6, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5,

1	2		3	4	
					ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:		**2**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Гидродинамические передачи. Применение гидродинамических передач на сельскохозяйственной технике.		2		З6, З7, ДЗ5, У1, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Раздел 2. Основы теплотехники			**46**		
Тема 2.1. Основные понятия и законы термодинамики	**Содержание учебного материала**		**2**		
	1	Предмет теплотехники и его значение. Основные понятия и определения термодинамики, I-й закон термодинамики.	2	2	З4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:		**4**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Газовые смеси. Теплоёмкость. Приборы и методы определения теплоемкости твердых тел, воздуха водяного пара. Процесс парообразования. Основные параметры влажного воздуха. 2. Термодинамический процесс. Характеристики термодинамических процессов и тепломассообмена. Законы термодинамики. Приборы и методы определения теплоемкости твердых тел, воздуха водяного пара.		2 2		З4, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.2. Термические циклы тепловых машин	**Содержание учебного материала**		**4**		
	1	Круговые процессы. Работа, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия газов.	2		З8,ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	Компрессоры и компрессорные установки. Водяной пар и влажный воздух.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся:		**4**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Круговые процессы и циклы. Прямой и обратный цикл. Термический КПД цикла и холодильный коэффициент. 2. Прямой обратный цикл Карно. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.		2 2		З8, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:		**2**		

1	2		3	4	
	Проведение расчетов по индивидуальным заданиям: ПР №4 Идеальные циклы поршневых ДВС. Диаграмма h-d водяного пара.		2		З8, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.3. Тепло массообмен	**Содержание учебного материала**		**2**		
	1	Основные понятия и определения процесса теплообмена. Механизмы передачи теплоты и коэффициент теплопроводности	2		З3, З8, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:		**4**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Конвективный теплообмен. Основные положения теории подобия и ее применение для описания теплопередачи. Теплообмен излучением. 2. Теплопередача и теплообменные аппараты. Принципы их работы, применение.		2 2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.4. Применение теплоты в сельском хозяйстве	**Содержание учебного материала**		**2**		
	1	Применение теплообменных аппаратов в сельскохозяйственном производстве. Вентиляция и кондиционирование воздуха в помещениях, отопление зданий и помещений, в том числе животноводческих и птицеводческих.	2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Практические работы		**6**		
	1	ПР №5 Технические расчёты теплообменных аппаратов и подбор их по каталогу.	2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	2	ПР №6 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	2		
	3	ПР №7 Расчёт КПД котельного агрегата, угольного топлива.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся:		**2**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Тепловой баланс и КПД котельных агрегатов.		2		З3, З8, У1, ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.5. Отопление и горячее	**Самостоятельная работа обучающихся:**		**6**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов:				З2, З8, У1,

1	2	3	4	
водоснабжение. Вентиляция	1. Системы отопления, их назначение и классификация. Методика расчета тепловых потерь помещения. 2. Нагревательные приборы систем отопления. Системы вентиляции. 3. Подготовить сообщение на тему «Эксплуатация нагревателей воздуха».	2 2 2		ДУ1, ДУ2, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.6. Холодильные установки	**Содержание учебного материала**			
	Самостоятельная работа обучающихся:	**4**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Холодильные установки. Принцип работы компрессионной и абсорбционной установок. 2. Применение холода в сельском хозяйстве. Способы охлаждения.	2 2		З7, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
Тема 2.7. Теплоснабжение сооружений защищенного грунта. Сушка и хранение сельскохозяйственной продукции.	**Содержание учебного материала**	**2**		
	1 Типы сооружений защищенного грунта. Обогрев сооружений защищенного грунта. Виды обогрева. Регулирование температуры и влажности воздуха.	2		З3, З7, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Самостоятельная работа обучающихся:	**2**		
	Самостоятельное изучение материала, составление конспектов: 1. Значение и способы сушки. Сушка сельхозпродуктов. Классификация сушильных установок.	2		З3, З7, ОК1, ОК2, ПК1.1-1.5, ПК 2.1-2.5
	Всего:	**72**		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).