

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 26.10.2021 07:05:53

Уникальный программный ключ:

efea6230e2efac72704d78e9db5e74973ec73b46d1285098e9ea3bd810770435

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный аграрный университет»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии

С.Д. Шепелёв

«29» апреля 2021 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.02 АВТОНОМНОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Электротеплообеспечение муниципальных образований**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2021

Рабочая программа дисциплины «Автономное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. №813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, направленность – Электротеплообеспечение муниципальных образований.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – старший преподаватель Волкова О.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

«15» апреля 2021 г. (протокол №10).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»,
доктор технических наук, доцент

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«22» апреля 2021 г. (протокол №1).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ, доктор
технических наук, доцент

С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций.....	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	16
	Лист регистрации изменений	31

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической, проектной.

Цель дисциплины – обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области систем автономного теплоснабжения с использованием возобновляемых источников энергии, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для практической деятельности.

Задачи дисциплины:

подготовить студента к приобретению знаний о современных научно-технических решениях в области систем автономного теплоснабжения с привлечением возобновляемых источников энергии; овладению методикой расчета тепловых схем автономного теплоснабжения; участию в экспериментальных исследованиях по утвержденным методикам; участию в проектировании технологических процессов.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР-8. Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПК-8 Участует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	знания	Обучающийся должен знать: методы и способы производства тепловой энергии, тепловые схемы автономных источников теплоснабжения зданий и сооружений при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования – (ФТД.02 -3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: пользоваться нормативной литературой и проектной документацией, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования автономных источников теплоснабжения при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования – (ФТД.02 -У.1)

	навыки	Обучающийся должен владеть: способностью вести конструктивный и поверочный тепловой расчет теплогенератора, использующего традиционные и возобновляемые виды топлива при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования - (ФТД.02 -Н.1)
--	--------	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автономное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии» относится к факультативной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 8 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	40	-
Лекции (Л)	20	-
Практические занятия (ПЗ)	20	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	32	-
Контроль	х	-
Итого	72	-

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	В том числе				
			Контактная работа			СР	Контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8

1	Современные системы теплоснабжения. Основы проектирования автономного теплоснабжения зданий.	2	6	x	6	x	x
2	Установки солнечного горячего водоснабжения и отопления	35	6	x	6	8	x
3	Теплоснабжение с использованием низкотемпературного рассеянного природного и сбросного тепла с применением теплового насоса	10	8	x	8	6	x
	Контроль	x	x	x	x	x	x
	Итого	72	20	x	20	32	x

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

4.1 Содержание дисциплины

Современные системы теплоснабжения. Основы проектирования автономного теплоснабжения зданий. Основы Современное состояние систем теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Нормативные документы показателей тепловой защиты зданий. Расчет приведенных сопротивлений теплопередачи наружных ограждающих конструкций здания. Тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих. Тепловой, влажностный и воздушный режим помещения. Тепловая мощность системы отопления. Основные системы водяного отопления применяемые в индивидуальном строительстве. Системы воздушного отопления. Гидравлический расчет систем отопления.

Установки солнечного горячего водоснабжения и отопления. Активные и пассивные гелиосистемы для систем теплоснабжения. Проектирование активных гелиосистем с дополнительным источником энергии для горячего водоснабжения зданий. Проектирование пассивных гелиосистем для систем отопления. Принципиальная схема гелиоустановки с резервным котлом и электронагревателем. Принципиальная схема автономного теплоснабжения от крышной котельной.

Теплоснабжение с использованием низкотемпературного рассеянного природного и сбросного тепла с применением теплового насоса. История развития тепловых насосов. Принцип работы теплового насоса. Холодильный и отопительный коэффициенты. Источники низкопотенциальной энергии, их характеристика. Компрессионные, газо-компрессионные, сорбционные, абсорбционные, адсорбционные и др. тепловые насосы. Открытые и замкнутые циклы. Типы хладагента. Основные элементы теплонасосной установки. Количество тепловых насосов в установке. Типы теплообменников. Режим работы и эксплуатации тепловых установок. Работа теплового насоса с пиковым догревателем. Выбор основных элементов теплонасосной установки. Элементы автоматики.

4.2. Содержание лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Современное состояние систем теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Нормативные документы показателей тепловой защиты зданий. Расчет приведенных сопротивлений теплопередачи наружных ограждающих конструкций здания.	2	+
2.	Тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих. Тепловой, влажностный и воздушный режим помещения. Тепловая мощность системы отопления.	2	+
3.	Основные системы водяного отопления, применяемые в индивидуальном строительстве. Системы воздушного отопления. Гидравлический расчет систем отопления.	2	+
4.	Активные и пассивные гелиосистемы для систем теплоснабжения. Проектирование активных гелиосистем с дополнительным источником энергии для горячего водоснабжения зданий	2	+
5.	Проектирование пассивных гелиосистем для систем отопления. Принципиальная схема гелиоустановки с резервным котлом и электронагревателем	2	+
6.	Принципиальная схема автономного теплоснабжения от крышной котельной	2	+
7.	История развития тепловых насосов. Принцип работы теплового насоса. Холодильный и отопительный коэффициенты. Источники низкопотенциальной энергии, их характеристика.	2	+
8.	Компрессионные, газо-компрессионные, сорбционные, абсорбционные, адсорбционные и др. тепловые насосы. Открытые и замкнутые циклы. Типы хладагента	2	+
9.	Основные элементы теплонасосной установки. Количество тепловых насосов в установке. Типы теплообменников. Режим работы и эксплуатации тепловых установок.	2	+
10.	Работа теплового насоса с пиковым догревателем. Выбор основных	2	+

	элементов теплонасосной установки. Элементы автоматики		
	Итого	20	10%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная форма обучения

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Расчет приведенного сопротивления теплопередачи элементов ограждающих конструкций, санитарно-гигиенические требования	2	-
2	Тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих. Тепловая мощность систем отопления и горячего водоснабжения.	2	+
3	Составления расчетной схемы систем отопления. Гидравлический расчет систем отопления	4	+
4	Расчет и проектирование активных гелиосистем в системах отопления и горячего водоснабжения	2	+
5	Расчет и проектирование пассивных гелиосистем в системах отопления и горячего водоснабжения	2	+
6	Циклы холодильных установок и тепловых насосов	2	+
7	Выбор источника низкопотенциальной тепловой энергии и расчет его потенциала	2	+
8	Расчет и конструкция системы отопления с рассредоточенным источником тепла	2	+
9	Энерго-экономические расчеты системы отопления на основе тепловых насосов	2	+
	Итого	20	20%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	10	-
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	-	-

Выполнение контрольной работы	-	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	18	-
Подготовка к промежуточной аттестации	4	-
Итого	32	-

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		По очной форме обучения	По заочной форме обучения
1.	Использование низкопотенциальной энергии природных и сбросных вод в системах отопления и горячего водоснабжения автономных потребителей	10	-
2.	Социальные вопросы внедрения в автономное теплоснабжение возобновляемых источников энергии. Экологическое воздействие теплогенерирующих установок на окружающую среду. Комплексное использование ВИЭ в системах отопления и горячего водоснабжения	8	-
3.	Расчет приведенного сопротивления теплопередачи элементов ограждающих конструкций, санитарно-гигиенические требования	1	-
4.	Тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих. Тепловая мощность систем отопления и горячего водоснабжения.	1	-
5.	Составления расчетной схемы систем отопления. Гидравлический расчет систем отопления	2	-
6.	Расчет и проектирование активных гелиосистем в системах отопления и горячего водоснабжения	1	-
7.	Расчет и проектирование пассивных гелиосистем в системах отопления и горячего водоснабжения	1	-
8.	Циклы холодильных установок и тепловых насосов	1	-
9.	Выбор источника низкопотенциальной тепловой энергии и расчет его потенциала	1	-
10.	Расчет и конструкция системы отопления с рассредоточенным источником тепла	1	-
11.	Энерго-экономические расчеты системы отопления на основе тепловых насосов	1	-
12.	Подготовка к зачету по вопросам, представленным в Приложении 1 (п. 4.2)	4	-
	Итого	32	-

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Автономное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 - 15 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/55.pdf>.

2. Шерьязов, С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 280 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 264-265 (20 назв.) .— 4,2 МВ .— ISBN 978-5-88156-672-2 . Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>.

3. Применение тепловых насосов в системах отопления и горячего водоснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии ; сост.: Р. Ж. Низамутдинов, О. С. Пташкина-Гирина, О. В. Волкова .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 55 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 41-42 (16 назв.) .— 1,2 МВ .— ISBN 978-5-88156-703-3 . Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/14.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168658>

2. Пташкина-Гирина, О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение : учебное пособие / О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2600-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167442>

3. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса : учебник / Б. С. Бабакин, А. Э. Сулов, Ю. А. Фатыхов, В. Н. Эрлихман. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1435-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168604>

Дополнительная:

1. Раяк, М.Б. Развитие зарубежных и отечественных систем отопления и вентиляции гражданских и производственных зданий / М.Б. Раяк. - М. : Новости теплоснабжения, 2007. - 183 с. - ISBN 978-5-94296-016-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56225>

2. Савельев, А.А. Отопление дома: Расчет и монтаж систем / А.А. Савельев. - М. : Аделант, 2009. - 119 с. : ил. - ISBN 978-5-93642-172-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=254142>

3. Григорьева, О.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 258 с. : граф., табл., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 235-236. - ISBN 978-5-7782-2606-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027>.

4. Михайлишин, Е.В. Теплоснабжение жилых районов : учебное пособие / Е.В. Михайлишин, Ю.И. Толстова. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 100 с. - ISBN 978-5-7996-0771-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239829>

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Автономное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 - 15 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/55.pdf>.

2. Применение тепловых насосов в системах отопления и горячего водоснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии ; сост.: Р. Ж. Низамутдинов, О. С. Пташкина-Гирина, О. В. Волкова .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 55 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 41-42 (16 назв.) .— 1,2 МВ .— ISBN 978-5-88156-703-3 . Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/14.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- ЭБС «ЛАНЬ»;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;»
- ИСС «Техэксперт»;
- ЭБС «Юрайт»;
- АСС «Сельхозтехника» .

Программное обеспечение: операционная система специального назначения MyTestXPro 11.0, «AstraLinuxSpecialEdition», MicrosoftWindowsPRO 10 RussianAcademicOLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine, Офисное программное обеспечениеMicrosoftOfficeStd 2019 RUSOLPNLAcademic,nanoCAD Электро версия10.0 локальная, PTCMathCADEducation - UniversityEdition

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, Челябинская обл.,г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 38, лабораторный корпус, сектор Д (*Лаборатория термодинамики*);

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, Челябинская обл.,г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 38,лабораторный корпус ,аудитория № 136 (*Лаборатория лаборатория холодильного оборудования*);

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение для самостоятельной работы454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75,главный корпус, аудитория № 303.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Ауд. 303

НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6;
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN ИНО.

Сектор Д

1. Котёл Д-721
2. Паросиловая установка
3. Компрессор воздушный
4. Комплект элементов для аэродинамического стенда

5. Вентилятор Ц4-75-2.5-1 ЛЕВ ДВА 71 В4
6. Вентилятор Ц4-75-2.5-1 ПР ДВА 63 А4
7. Нефтепарообразователь
8. Комплект вентиляционной приточной установки (вентилятор, калорифер, фильтр, вставка фильтрующая, клапан воздушный, шумоглушитель)
9. Лабораторно-исследовательский стенд «Испытание рекуперативного теплообменника» (врезка, вентиль, кран шаровой, переходник, штуцер, тройник)
10. Учебно-наглядные пособия: Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания; Идеальные циклы газотурбинных установок; Теплопередача конвекцией; Регуляторы давления газа; Проточный водонагреватель; Основные элементы вентиляционной сети; Паровой котел ДКВ.

Ауд. 136

1. Холодильная установка ХМВФ-20
2. Лазерный принтер Samsung ML-1210
3. Холодильник-термостат
4. Прибор «вибротест» МГ4
5. Телефизор LG CF-21 J50K 54 см
6. Видеоплейер пишущий Samsung SVR-151
7. Стенд-тренажёр ХОЛОДИЛЬНИК
8. Учебно-наглядные пособия: Схема аммиачной холодильной машины; Паровая компрессионная холодильная установка; Поршневой компрессор; Абсорбционная аммиачная холодильная установка.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	18
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	18
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	19
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	20
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	20
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	20
4.1.2.	Оценивание отчета по лабораторной работе	21
4.1.3.	Тестирование	22
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	25
4.2.1.	Экзамен	25

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПКР-8. Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация.
ИД-1. ПКР-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозйственных предприятий	Обучающийся должен знать: методы и способы производства тепловой энергии, тепловые схемы авто-номных источников теплоснабжения зданий и сооружений при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования – (ФТД.02 -3.1)	Обучающийся должен уметь: пользоваться нормативной литературой и проектной документацией, обос-нованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования автономных источников теплоснабжения при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования –	Обучающийся должен владеть: способностью вести конструктивный и поверочный тепловой расчет тепло-генератора, использующего традиционные и возобновляемые виды топлива при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования – (ФТД.02 -Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1_{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД.02 -3.1	Обучающийся не знает методы и способы производства тепловой энергии, тепловые схемы авто-номных источников теплоснабжения зданий и сооружений при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Обучающийся слабо знает методы и способы производства тепловой энергии, тепловые схемы авто-номных источников теплоснабжения зданий и сооружений при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы и способы производства тепловой энергии, тепловые схемы авто-номных источников теплоснабжения зданий и сооружений при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы и способы производства тепловой энергии, тепловые схемы авто-номных источников теплоснабжения зданий и сооружений при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ФТД.02 -У.1	Обучающийся не умеет пользоваться нормативной литературой и проектной документацией, обоснованно выбирать	Обучающийся слабо умеет пользоваться нормативной литературой и проектной документацией, обоснованно выбирать	Обучающийся с небольшими затруднениями умеет пользоваться нормативной литературой и проектной документацией,	Обучающийся умеет пользоваться нормативной литературой и проектной документацией, обоснованно выбирать

	параметры и исходные данные для проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования автономных источников теплоснабжения при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	параметры и исходные данные для проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования автономных источников теплоснабжения при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования автономных источников теплоснабжения при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	параметры и исходные данные для проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования автономных источников теплоснабжения при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ФТД.02 -Н.1	Обучающийся не владеет способностью вести конструктивный и поверочный тепловой расчет тепло-генератора, использующего традиционные и возобновляемые виды топлива при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и	Обучающийся слабо владеет способностью вести конструктивный и поверочный тепловой расчет тепло-генератора, использующего традиционные и возобновляемые виды топлива при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет способностью вести конструктивный и поверочный тепловой расчет тепло-генератора, использующего традиционные и возобновляемые виды топлива при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и	Обучающийся свободно владеет способностью вести конструктивный и поверочный тепловой расчет тепло-генератора, использующего традиционные и возобновляемые виды топлива при проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и

нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
--	---	--	---

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Автономное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 15 с. : табл. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/55.pdf>.

2. Шерязов, С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. К. Шерязов, О. С. Пташкина-Гирина ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 280 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 264-265 (20 назв.) .— 4,2 МВ .— ISBN 978-5-88156-672-2 . Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>.

3. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова, М. В. Андреева. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-2575-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96253>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине «Автономное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>Выполнить расчет элементов теплового насоса, отапливающего индивидуальный жилой дом.</p> <p>Источником низкопотенциального тепла является грунт (по вариантам) с удельным отбором тепловой мощности q, Вт/м. Отбор тепла из грунта выполняется грунтовым теплообменником, заполненным раствором гликоля: плотность 1050 кг/м³, теплоемкость 3,7 кДж/(кг·К). Длина контура горизонтального теплообменника задается в задаче 120 м, шаг укладки (расстояние между трубами) – 0,8 м. Территория размещения здания - Челябинская область с наружной температурой наиболее холодной пятидневки «минус» 34 °С; температура внутри помещения составляет «плюс» 22 °С, для отопления применяется тепловой насос типа земля-вода.</p> <p><u>Исходные данные (по вариантам):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - требуемая тепловая мощность здания на систему отопления, Вт; - тип грунтового теплообменника (горизонтальный или вертикальный). - длина скважины (только для вертикального теплообменника); - вид грунта. 	ИД-1. ПКР-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.

<p>Оценка 3 (удовлетворительно)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
<p>Оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Машины, предназначенные для передачи тепла от холодного источника к горячему, называются... <ol style="list-style-type: none"> а) холодильными машинами и тепловыми насосами, б) компрессорами, в) паросиловыми установками, г) газотурбинными установками. 2. Тепловой насос работает по циклу... <ol style="list-style-type: none"> а) Карно, б) Ренкина, в) Отто, г) Тринклера. 3. Отношение количества отнятого от холодного источника тепла к затратной механической энергии в обратном цикле, 	<p>ИД-1. ПКР-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>

	<p>называется...</p> <p>а) холодильным коэффициентом, б) отопительным коэффициентом, в) КПД цикла, г) КПД установки.</p> <p>4. Часть теплового насоса, в которой теплоноситель отдает собранное из окружающей среды тепло во внутренний контур, называется...</p> <p>а) компрессор, б) испаритель, в) конденсатор, г) дроссельный клапан.</p> <p>5. Часть теплового насоса, в которой происходит адиабатное сжатие хладагента, называется...</p> <p>а) компрессор, б) испаритель, в) конденсатор, г) дроссельный клапан.</p> <p>6. Часть теплового насоса, в которой давление и температура хладагента понижается, называется...</p> <p>а) компрессор, б) испаритель, в) конденсатор, г) дроссельный клапан.</p> <p>7. Энергетическая эффективность μ теплового насоса определяется по формуле...</p> <p>а) Q_k/P б) P/Q_k в) $Q_{исп}/P$ г) $p/Q_{исп}$</p> <p>8. Мощность на испарителе называется...</p> <p>а) хладопроизводительность, б) теплопроизводительность.</p> <p>9. Самая минимальная мощность теплового насоса, называется...</p> <p>а) теплопроизводительность, б) хладопроизводительность, в) потребляемая компрессором.</p> <p>10. Достоинства фреона R 410</p> <p>а) высокая стоимость, б) использование только с синтетическими маслами, в) многокомпонентный, г) озонобезопасный.</p>	
--	--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestXPRO 11.0

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация систем теплоснабжения зданий. 2. Показатели тепловой защиты здания. 3. Расчет приведенных сопротивлений теплопередачи наружных ограждающих конструкций. 4. Тепловой баланс помещения. 5. Тепловой, влажностный и воздушный режим помещения. 6. Тепловая мощность системы отопления. 7. Основные системы водяного отопления, применяемые в индивидуальном строительстве. 8. Гидравлический расчет систем отопления. 9. Системы воздушного отопления. 10. Анализ систем отопления, применяемых в индивидуальном строительстве. 11. Активные и пассивные гелиосистемы для систем теплоснабжения. 	ИД-1. ПКР-8 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

	<p>12. Активные гелиосистемы с дополнительным источником энергии для горячего водоснабжения зданий</p> <p>13. Принципиальная схема гелиоустановки с резервным котлом и электронагревателем.</p> <p>14. Принципиальная схема автономного теплоснабжения от крышной котельной.</p> <p>15. Принцип работы теплового насоса. Цикл в рv- и Ts-координатах. Холодильный и отопительный коэффициенты.</p> <p>16. Источники низкопотенциальной энергии, их характеристика.</p> <p>17. Компрессионные, газо-компрессионные, сорбционные, абсорбционные, адсорбционные и др. тепловые насосы.</p> <p>18. Открытые и замкнутые циклы теплонасосных установок.</p> <p>19. Типы хладагента, применяемые в теплонасосных агрегатах.</p> <p>20. Основные элементы теплонасосной установки. Их выбор.</p> <p>21. Типы теплообменников в конденсаторе, и испарителе тепловых насосов.</p> <p>22. Режим работы и эксплуатации тепловых установок.</p> <p>23. Особенности эксплуатации тепловых насосов на Южном Урале.</p> <p>24. Работа теплового насоса с пиковым догревателем.</p> <p>25. Элементы автоматики тепловых насосов.</p>	
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

