

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись) **Василенко В. Н.**
(Ф.И.О.)

"25" мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Тепломассообменное оборудование
промышленных предприятий

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий» является формирование или углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

-16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники).

- 20 Электроэнергетика (в сфере теплоэнергетики и теплотехники).

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПКв-3} – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
			ИД-2 _{ПКв-3} – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
			ИД-3 _{ПКв-3} – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
2	ПКв-4	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПКв-4} – Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
			ИД-2 _{ПКв-4} – Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
			ИД-3 _{ПКв-4} – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ПКв-3} – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Умеет рассчитывать показатели функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
ИД-2 _{ПКв-3} – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет методами ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-3 _{ПКв-3} – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает задачи эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет эксплуатировать и обеспечивать технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности

нальной деятельности	Владеет навыками эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-1 _{ПКв-4} – Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности	Знает методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
	Умеет применять методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками применения методов и технических средств испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
ИД-2 _{ПКв-4} – Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности	Знает методы организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
	Умеет проводить техническое обслуживание и ремонт объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
ИД-3 _{ПКв-4} – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает задачи эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет эксплуатировать и проектировать объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Модуль "Оборудование" основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень образования - бакалавриат), профиль «Промышленная теплоэнергетика». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: Б1.О.06.01 Введение в теплоэнергетику и теплотехнику; Б1.О.06.03 Гидрогазодинамика; Б1.О.06.04 Техническая термодинамика; Б1.О.06.05 Тепломассообмен, Б1.О.06.06 Электротехника и электроника.

Дисциплина «Тепломассообменное оборудование промышленных предприятий» является предшествующей для проведения следующих практик: Б2.В.04(П) Производственная практика, преддипломная практика.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	288	72	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	121,65	37	45,85	38,8
Лекции	45	18	15	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия	72	18	30	24
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	72	18	30	24
Консультации текущие	2,25	0,9	0,75	0,6

Курсовой проект	2		2	
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,4	0,1	0,1	0,2
Самостоятельная работа:	132,55	35	62,15	35,4
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	27	10	9	8
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	28	10	9	9
Подготовка к защите практических работ (собеседование)	57,55	15	24,15	18,4
Курсовой проект	20	-	20	-
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	-	-	33,8

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, час
1 семестр			
1.	Теплообменная аппаратура	Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий. Виды и методы расчета теплообменного оборудования. Рекуперативные теплообменные аппараты. Регенеративные теплообменные аппараты. Смесительные теплообменные аппараты.	36
2.	Аппараты для temperирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред.	Научное обеспечение процессов темперирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред. Классификация оборудования. Основные требования к технологическим процессам и оборудованию. Аппараты для нагревания, уваривания и варки пищевых сред. Выпарные аппараты и установки. Развариватели крахмало-содержащего сырья. Заторные и сусловарочные аппараты.	29
3.	Аппараты для сушки пищевых сред.	Научное обеспечение процесса сушки. Классификация оборудования. Шахтные и рециркуляционные сушилки. Барабанные сушильные агрегаты. Конвейерные сушилки. Агрегаты с кипящим и виброкипящим слоями. Распылительные сушилки.	6
		<i>Консультации текущие</i>	0,9
		<i>Зачет</i>	0,1
2 семестр			
4.	Аппараты для temperирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред.	Ошпариватели и бланширователи для фруктов и овощей. Автоклавы, пастеризаторы и стерилизаторы. Экструдеры. Основы инженерных расчетов оборудования для темперирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред.	4
5.	Аппараты для сушки пищевых сред.	Вакуум-сублимационные сушилки. Микроволновые сушильные установки. Основы инженерных расчетов оборудования для сушки пищевых сред.	40
6.	Оборудование для выпечки и обжаривания пищевых	Научное обеспечение процессов выпарки, выпечки и обжаривания пищевых сред. Классификация оборудования. Выпарные аппараты и установки. Печи с канальным обогревом. Печи с комбинированной системой обогрева. Туннельные печи с канальным рециркуляционным обогревом. Обжарочные аппараты, печи для запекания и жа-	43

		ровни. Основы инженерных расчетов оборудования для выпечки и обжаривания пищевых сред.	
7.	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред.	Научное обеспечение процессов охлаждения и замораживания пищевых сред. Классификация оборудования. Охладительные установки и охладители. Камеры охлаждения и замораживания. Морозильные аппараты. Фризеры и льдогенераторы. Основы инженерных расчетов оборудования для охлаждения и замораживания пищевых сред.	20,15
	<i>Консультации текущие</i>		0,75
	<i>Зачет</i>		0,1
3 семестр			
8.	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред.	Фризеры и льдогенераторы. Основы инженерных расчетов оборудования для охлаждения и замораживания пищевых сред.	8
9.	Аппараты для ведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред	Научное обеспечение процессов диффузии и экстракции пищевых сред. Классификация оборудования. Аппараты для получения диффузионного сока. Аппараты для экстракции растительного масла. Основы инженерных расчетов оборудования для ведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред.	25,4
10.	Оборудование для ведения процесса ректификации	Научное обеспечение процесса ректификации пищевых сред. Классификация оборудования. Брагоперегонные установки. Ректификационные установки. Брагорецификационные установки непрерывного действия. Основы инженерных расчетов оборудования для ведения процесса ректификации пищевых сред.	38
	<i>Консультации текущие</i>		0,6
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		2
	<i>Подготовка к экзамену</i>		33,8
	<i>Экзамен</i>		0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час
1.	Теплообменная аппаратура	8	8	20
2.	Аппараты для темперирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред.	4	14	15
3.	Аппараты для сушки пищевых сред.	9	12	25
4.	Оборудование для выпечки и обжаривания пищевых	8	10	25
5.	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред.	4	12	12,15
6.	Аппараты для ведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред	4	6	15,4
7.	Оборудование для ведения процесса ректификации пищевых сред	8	10	20
	<i>Консультации текущие</i>			0,9/0,75/0,6
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			2
	<i>Подготовка к экзамену</i>			33,8
	<i>Зачет / Экзамен; КП</i>			0,1/0,1/0,2;20

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			

1.	Теплообменная аппаратура	Теплопередающие и теплоиспользующие установки. Классификация теплообменных аппаратов по принципу действия (рекуперативные, регенеративные, смешительные), по виду взаимного движения теплоносителей (прямоточные, перекрестного тока, противоточные), по назначению. Виды расчета теплообменников: тепловой конструктивный, поверочный, гидравлический, прочностной, технико-экономический. Основные инженерные методы расчета теплообменных аппаратов.	8
2.	Аппараты для темперирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред.	Аппараты для нагревания, уваривания и варки пищевых сред. Выпарные аппараты и установки. Ошпариватели и бланширователи. Автоклавы, пастеризаторы и стерилизаторы. Экструдеры.	4
3.	Аппараты для сушки пищевых сред.	Научное обеспечение процесса сушки. Классификация оборудования. Шахтные и рециркуляционные сушилки. Барабанные сушильные агрегаты. Конвейерные сушилки. Агрегаты с кипящим и виброкипящим слоями.	6
2 семестр			
4.	Аппараты для сушки пищевых сред.	Распылительные сушилки. Вакуум-сублимационные сушилки.	3
5.	Оборудование для выпечки и обжаривания пищевых сред.	Научное обеспечение процессов выпечки и обжаривания пищевых сред. Классификация оборудования. Печи с канальным обогревом. Печи с комбинированной системой обогрева. Туннельные печи с канальным рециркуляционным обогревом. Обжарочные аппараты, печи для запекания. Жаровни.	8
6.	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред.	Научное обеспечение процессов охлаждения и замораживания пищевых сред. Классификация оборудования. Охладительные установки и охладители. Камеры охлаждения и замораживания. Морозильные аппараты и льдогенераторы.	4
3 семестр			
7.	Аппараты для ведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред	Научное обеспечение процессов диффузии и экстракции пищевых сред. Классификация оборудования. Аппараты для получения диффузионного сока. Аппараты для экстракции растительного масла.	4
8.	Оборудование для ведения процесса ректификации	Научное обеспечение процесса ректификации пищевых сред. Классификация оборудования. Брагоперегонные установки. Ректификационные установки. Брагоректификационные установки непрерывного действия.	8

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1.	Теплообменная аппаратура	Тепловой и конструктивный расчет рекуперативного теплообменника	4
		Тепловой расчет смешительного теплообменника.	4
2.	Аппараты для темперирования,	Расчет экструдера	4

	повышения концентрации и экструдирования пищевых сред.	Расчет многокорпусной вакуум-выпарной установки	6
2 семестр			
3.	Аппараты для темперирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред.	Расчет бланширователя	4
4.	Аппараты для сушки пищевых сред.	Расчет распылительной сушилки	4
		Расчет барабанной сушилки	4
		Расчет ленточной сушилки	4
5.	Оборудование для выпечки и обжаривания пищевых	Расчет хлебопекарной печи	6
		Расчет обжарочной печи	4
6.	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред.	Расчет воздухоохладителя	4
		Расчет плиточного скороморозильного аппарата	4
3 семестр			
7.	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред.	Расчет пластинчатой пастеризационно-охлаждающей установки	6
8.	Аппараты для ведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред	Расчет наклонного диффузионного аппарата	6
9.	Оборудование для ведения процесса ректификации	Построение фазовых диаграмм и диаграмм равновесия для жидких смесей. Расчет брагперегонного аппарата.	6
		Расчет ректификационного аппарата. Определение числа теоретических тарелок в ректификационной колонне.	6

5.2.3 Лабораторные занятия ("не предусмотрен")

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1 семестр			
1.	Теплообменная аппаратура	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование)	20
2.	Аппараты для темперирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование)	15
2 семестр			
3.	Аппараты для сушки пищевых сред.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование) Курсовой проект	45
4.	Оборудование для выпечки и обжаривания пищевых сред.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	25

		Подготовка к защите практических работ (собеседование)	
5.	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование) Курсовая работа (выполнение расчетов, оформление, выполнение чертежей, защита)	12,15
3 семестр			
6.	Аппараты для ведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование)	15,4
7.	Оборудование для ведения процесса ректификации	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование)	20

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Салова, Т. Ю. Процессы диффузии и теплопереноса : учебное пособие / Т. Ю. Салова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. – 95 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486928> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Салова, Т. Ю. Перегонные и ректификационные установки: Методические указания для обучающихся по дисциплине «Теплообменное оборудование предприятий» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» уровень высшего образования бакалавриат / Т. Ю. Салова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2016. – 36 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445956> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Машины и аппараты пищевых производств [Текст]: В 3-х кн.: Учеб. для ву- зов. Кн. 3 / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков, В. А. Панфилов, О.А. Ураков; под. ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009. – 847 с.

4. Лебедев П.Д. Теплообменные, сушильные и холодильные установки. М.: Энергия, 2010, 320 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Леонтьева, А. И. Оборудование химических производств : учебное пособие : в 2 частях / А. И. Леонтьева ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Ч. 2. – 281 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277813> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Соколов Е.Я., Бродянский В.М. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения. - М.: Энергоиздат, 2010.-320с.

3. Промышленные тепломассообменные процессы и установки: Учебник для ВУЗов / А.М. Бакластов, В.А. Горбенко, О.Л. Данилов и др.; Под. ред. А.М.Бакластова.- М.:Энергоатомиздат,1986.

4. Энергетика технологических процессов в АПК : учебное пособие / М. М. Беззубцева, В. С. Волков, А. Г. Пиркин, С. А. Фокин ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2011. – 265 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276791> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-85-983-146-3. – Текст : электронный.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Остриков, А.Н. Практикум по курсу «Технологическое оборудование» / А.Н. Остриков, М.Г. Парфенопуло, А.А. Шевцов. – Воронеж.: Воронеж. гос. технол. акад, 1999. – 424 с.

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

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru>>.
2. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru>.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
5. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>..
6. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
7. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
8. Поисковая система «Yahoo» . <www.yahoo.com/>.
9. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.
10. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
11. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс» и др.);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лаборатории теплотехнических измерений (№311, 329, 333) оснащены универсальными стендами для изучения термодинамических процессов, стендами для изучения

процессов теплопередачи, комплектом электроизмерительного оборудования для выполнения практических работ.

Учебный реквизит представлен в лабораториях плакатами, соответствующими тематике лекционного курса, наглядными пособиями, оборудованием для проведения лекций и практических занятий в форме электронной презентации, видеопособия и т.п.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы(ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представлены отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		7	8	9
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	288	72	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	49,5	11,5	20,1	17,9
Лекции	18	4	8	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия	22	6	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	22	6	8	8
Рецензирование контрольных работ	2,4	0,8	0,8	0,8
Консультации текущие	4,7	0,6	3,2	0,9
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,4	0,1	0,1	0,2
Самостоятельная работа:	223,9	56,6	84	83,3
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	48	12	18	18
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	99,9	28,6	26	45,3
Подготовка к защите практических работ (собеседование)	56	16	20	20
Курсовой проект	20	-	20	-
Подготовка к экзамену (контроль)	14,6	3,9	3,9	6,8

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине

Тепломассобменное оборудование промышленных предприятий

(наименование дисциплины, практики в соответствии с учебным планом)

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКВ-3	Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПКВ-3} – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
			ИД-2 _{ПКВ-3} – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
			ИД-3 _{ПКВ-3} – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
2	ПКВ-4	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПКВ-4} – Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
			ИД-2 _{ПКВ-4} – Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
			ИД-3 _{ПКВ-4} – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ПКВ-3} – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Умеет рассчитывать показатели функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
ИД-2 _{ПКВ-3} – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет методами ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-3 _{ПКВ-3} – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает задачи эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет эксплуатировать и обеспечивать технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-1 _{ПКВ-4} – Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций	Знает методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
	Умеет применять методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками применения методов и технических средств испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
ИД-2 _{ПКВ-4} – Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности	Знает методы организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
	Умеет проводить техническое обслуживание и ремонт электрооборудования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
ИД-3 _{ПКВ-4} – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает задачи эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет эксплуатировать и проектировать объекты профессиональной деятельности
	Владеет навыками эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Теплообменная аппаратура	ПК _В -3 ПК _В -4	Банк тестовых заданий	1-7, 19-20	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	46-50,	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	86-99	Контроль преподавателем
2	Аппараты для темперирования, повышения концентрации и экструдирования пищевых сред	ПК _В -3 ПК _В -4	Банк тестовых заданий	34-35, 40	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	51-54	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	100-107	Контроль преподавателем
3	Аппараты для сушки пищевых сред	ПК _В -3 ПК _В -4	Банк тестовых заданий	8-13, 41-43	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	55-62	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	108-119	Контроль преподавателем
			Курсовой проект	141-147	Проверка преподавателем
4	Оборудование для выпечки и обжаривания пищевых	ПК _В -3 ПК _В -4	Банк тестовых заданий	14-18, 25-33	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	63-70	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	131-135	Контроль преподавателем
5	Аппараты для охлаждения и замораживания пищевых сред	ПК _В -3 ПК _В -4	Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	71-77	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к экзамену)	136-138	Контроль преподавателем
6	Аппараты для ведения процессов диффузии и экстракции пищевых сред	ПК _В -3 ПК _В -4	Банк тестовых заданий	44-45	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	78-81	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к экзамену)	139-140	Контроль преподавателем
7	Оборудование для ведения процесса ректификации	ПК _В -3 ПК _В -4	Банк тестовых заданий	21-24, 36-39	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	82-85	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к экзамену)	120-130	Контроль преподавателем

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 8 контрольных заданий на проверку знаний;
- 8 контрольных заданий на проверку умений;
- 4 контрольных задания на проверку навыков.

3.1 Тесты (тестовые задания)

ПК_В-3 - Способность анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
А (на выбор одного правильного ответа)	
1.	Обогрев глухим паром осуществляется: а) непосредственным вводом его в обогреваемую среду; б) через теплопередающую поверхность; в) обоими перечисленными способами.
2.	Обогрев острым паром осуществляется: а) непосредственным вводом его в обогреваемую среду; б) через теплопередающую поверхность; в) обоими перечисленными способами.
3.	Почему крайне редко прибегают к обогреву водяным паром выше 1700С: а) из-за высокого давления; б) из-за небольшого удельного объема; в) из-за высокой энтальпии.
4.	В рекуперативных теплообменниках теплота передается от одного теплоносителя к другому передается: а) через разделяющую поверхность; б) при непосредственном соприкосновении теплоносителей; в) обоими способами.
5.	Недостатком струйных смесительных теплообменников является: а) большие габаритные размеры; б) высокий расход охлаждающей воды; в) низкая удельная производительность.
6.	Коэффициент теплопередачи рекуперативного теплообменника зависит от: а) от температуры теплоносителей; б) от скорости движения теплоносителей; в) от толщины разделяющей поверхности; г) от площади теплопередающей поверхности.
7.	Коэффициент теплопередачи рекуперативного теплообменника зависит от: а) от температуры теплоносителей; б) от скорости движения теплоносителей; в) от величины коэффициента теплопроводности материала перегородки г) от площади теплопередающей поверхности.
8.	Способ энергоподвода в процессе сушки к влажному материала путем непосредственного контакта его с теплоносителем (воздух, пар) называется: а) конвективным; б) диэлектрическим; в) кондуктивным; г) радиационным.
9.	Способ энергоподвода в процессе сушки к влажному материала путем инфракрасного излучения называется: а) конвективным; б) диэлектрическим; в) кондуктивным; г) радиационным.
10.	Способ энергоподвода в процессе сушки к влажному материала токами высокой или сверхвысокой частоты называется: а) конвективным; б) диэлектрическим; в) кондуктивным; г) радиационным.
11.	Физико-химически связанная влага: а) заполняет макро- и микрокапилляры материала; б) находится внутри структурного скелета материала; в) это вода гидроксида.
12.	17. Химически связанная влага удаляется из материала: а) в процессе сушки; б) в процессе выпаривания; в) в результате химической реакции.
13.	Период постоянной скорости сушки характеризуется: а) постоянной температурой высушиваемого продукта б) изменяющейся температурой высушиваемого продукта

14.	Третий период выпечки наступает с момента, когда температура поверхности тестовой заготовки достигает: а) 105 - 115°C б) 120 – 130 °C в) 95 – 105 °C
15.	Увлажнение поверхности тестовых заготовок осуществляют при помощи: а) насыщенного пара низкого давления б) перегретого пара высокого давления в) посредством применения водяных форсунок
16.	Увлажнение тестовых заготовок насыщенным паром производится при его давлении: а) 0,1...0,15 МПа б) 0,075...0,1 МПа в) 0,15...0,2 МПа
17.	Печи, применяемые в пищевой промышленности с площадью пода до 8 м ² , относятся к печам: а) малой производительности б) большой производительности в) средней производительности
18.	Печи, применяемые в пищевой промышленности с площадью пода свыше 8 м ² до 25 м ² , относятся к печам: а) малой производительности б) большой производительности в) средней производительности
Б (открытой формы)	
19.	Теплообменный аппарат, в котором обмен теплотой между средами осуществляется через разделяющую поверхность называется _____. Ответ: рекуперативным.
20.	Теплообменный аппарат, в котором обмен теплотой между средами осуществляется непосредственного контакта фаз называется _____. Ответ: смесительным.
21.	Ректификационные колонны барботажного типа называются _____ колоннами. Ответ: тарельчатыми.
22.	Отсутствие переливных устройств упрощает конструкцию ректификационной колонны с провальными тарелками, однако при этом уменьшается площадь поверхности _____ фаз. Ответ: контакта.
23.	Процесс разделения жидких смесей на составляющие вещества путем испарения, за счет использования различия температур кипения компонентов называется _____. Ответ: ректификацией
24.	Ректификация может быть представлена как двухсторонний массо- и теплообмен между противоположно движущимися неравновесными фазами пара и жидкости при высокой _____ контактирующих потоков. Ответ: турбулизации.

ПК_В-4 - Способность участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

А (на выбор одного правильного ответа)	
25.	Сколько ветвей конвейера имеет пекарная камера тоннельной печи: а) две б) четыре в) одну
26.	Сколько существует периодов выпечки хлебобулочных изделий? 1) 2 2) 3 3) 4
27.	Первый период выпечки начинается с момента поступления тестовой заготовки: а) в зону увлажнения б) непосредственно в пекарную камеру
28.	Окончание второго периода выпечки хлеба характеризуется а) началом образования корки тестовой заготовки б) конденсацией пара на поверхности тестовой заготовки в) началом формирования мякиша тестовой заготовки
29.	Печи, применяемые в пищевой промышленности с площадью пода свыше 25 м ² , относятся к печам: а) малой производительности б) большой производительности в) средней производительности
30.	Окончанием процесса выпечки считается период, при котором температура в центральных слоях тестовой заготовки достигает значения: а) 97...98°C б) 100...103 °C в) 94...96°C
31.	Образование корки при выпечке соответствует: а) окончанию первого периода выпечки;

	б) второму периоду выпечки; в) окончанию второго и началу третьего периода выпечки
32.	Окончанием первого периода выпечки является моментом, при котором: а) температура поверхности теста равна температуре точки росы; б) температура поверхности теста выше температуры точки росы; в) температура поверхности теста ниже температуры точки росы.
33.	Передача теплоты излучением в процессе выпечки хлеба составляет в процентном соотношении: а) от 70 до 90% б) от 50 до 70% в) от 40 до 50%
34.	Процесс выпаривания растворов происходит: а) с поверхности раствора; б) по всему объему раствора.
35.	Пар, образующийся в процессе выпаривания раствора, называется: а) первичным; б) вторичным; в) глухим; г) острым.
36.	На величину температурной гидростатической депрессии влияет: а) высота столба жидкости выпариваемого раствора; б) величина атмосферного давления; в) величина парциального давления водяных паров.
37.	На величину температурной гидростатической депрессии влияет: а) плотность выпариваемого раствора; б) величина атмосферного давления; в) величина парциального давления водяных паров.
38.	Температурная физико-химическая депрессия зависит от: а) плотность выпариваемого раствора; б) величина атмосферного давления; в) температура кипения чистого растворителя
39.	Эффективным режимом тепломассообмена работы тарельчатых ректификационных колонн является: а) пузырьковый; б) ячеистой пены; в) факельный.
Б (открытой формы)	
40.	Процесс концентрирования растворов твердых веществ при кипении и частичном удалении жидкого растворителя в виде пара называется _____. Ответ: выпариванием
41.	Процесс удаления влаги из влажных материалов путем ее испарения и отвода образующихся паров называется _____. Ответ: сушкой
42.	Разность между температурой воздуха и температурой мокрого термометра характеризует способность воздуха поглощать влагу из материала и называется _____ сушки. Ответ: потенциалом
43.	Кинетикой процесса сушки называется изменение влажности и _____ высушиваемого материала с течением времени. Ответ: температуры
44.	Нестационарный процесс теплообмена с изменением агрегатного и коллоидного состояния материала, сопровождающийся перемещением и испарением влаги называется _____. Ответ: выпечкой
45.	Выпечка – это нестационарный процесс теплообмена с изменением _____ и коллоидного состояния материала, сопровождающийся перемещением и испарением влаги. Ответ: агрегатного

3.2 Собеседование (вопросы к практическим работам)

ПК_В-3 Способность анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
46.	По каким признакам классифицируют основные технологические процессы?
47.	Классификация тепломассообменных процессов и установок по рабочему диапазону температур.
48.	В чем отличие высокотемпературных и среднетемпературных процессов с одинаковыми рабочими диапазонами температур?

49.	Как теплофизические свойства теплоносителей влияют на их выбор?
50.	С какой целью в межтрубном пространстве кожухотрубчатых теплообменников устанавливают перегородки?
51.	Что называется процессом экструзии?
52.	Классификация экструдеров
53.	Основные конструктивные факторы, влияющие на эффективность процесса экструзии
54.	Требования, предъявляемые к материалу матриц экструдеров
55.	Из каких основных периодов состоит процесс сушки?
56.	Какова классификация распылительных сушилок
57.	Каковы основные недостатки и преимущества распылительных сушилок
58.	Основные направления повышения тепловой эффективности распылительных сушилок
59.	Каковы устройство и принцип действия барабанных сушилок
60.	С какой целью применяют канальные насадки в барабанных сушилках?
61.	Классификация ленточных сушилок
62.	Основные недостатки и преимущества ленточных сушилок
63.	Основные недостатки и преимущества хлебопекарных печей
64.	Основные направления повышения тепловой эффективности хлебопекарных печей
65.	В чем заключается сущность процесса выпечки?

ПК_В-4 - Способность участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

66.	Какие изменения происходят в процессе выпечки в тестовой заготовке
67.	Какие виды теплообмена имеют место в печах?
68.	Из каких основных статей складывается расход теплоты в обжарочных печах
69.	Каковы основные недостатки обжарочных печей
70.	Классификация обжарочных печей
71.	Какие способы охлаждения пищевых продуктов вам известны?
72.	Что называется криоскопической и криогидратной температурами?
73.	Какие факторы влияют на продолжительность охлаждения и замораживания
74.	Классификация аппаратов для охлаждения и замораживания пищевых продуктов
75.	Устройство и принцип действия пастеризационно-охладительной установки
76.	В чем заключается сущность теплового расчета пастеризационно-охладительной установки?
77.	Каковы пути повышения эффективности работы пастеризационно-охладительной установки?
78.	Что называется процессом диффундирования и какому закону он подчиняется?
79.	Классификация диффузионных аппаратов?
80.	Устройство и принцип действия наклонного диффузионного аппарата
81.	От каких факторов зависит длительность процесса диффузии?
82.	Что называется процессом перегонки и ректификации?
83.	Какие типы тарелок используют в ректификационных колоннах?
84.	Как классифицируются брагоректификационные аппараты?
85.	Назначение и принцип действия эapurационной колонны?

3.3 Собеседование (Зачет, экзамен)

ПК_В-3 Способность анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
86.	Классификация основных технологических процессов
87.	Классификация теплообменных аппаратов
88.	Промышленные теплоносители, их характеристики
89.	Классификация рекуперативных теплообменных аппаратов
90.	Конструкция и принцип действия кожухотрубчатого теплообменника
91.	Конструкция и принцип действия змеевикового теплообменника
92.	Конструкция и принцип действия оросительного теплообменника
93.	Конструкция и принцип действия регенеративного теплообменника непрерывного действия с зернистым материалом
94.	Конструкция и принцип действия регенеративного теплообменника непрерывного действия с вращающейся насадкой

95.	Классификация смесительных теплообменных аппаратов
96.	Конструкция и принцип действия каскадного смесительного теплообменника
97.	Конструкция и принцип действия тарельчатого смесительного теплообменника
98.	Конструкция и принцип действия барботажного смесительного теплообменника
99.	Конструкция и принцип действия струйного (инжекторного) смесительного теплообменника
100.	Назначение, принцип действия, способы экономии тепла при выпаривании
101.	Схема выпарной установки с рециклом
102.	Схема трехкорпусной выпарной установки
103.	Схема выпарной установки с тепловым насосом
104.	Температурная физико-химическая депрессия
105.	Выпарной аппарат с внутренней греющей камерой
106.	Выпарной аппарат с разнесенными греющей камерой и циркуляционной трубой
107.	Температурная гидростатическая депрессия
108.	Кинетические закономерности процесса сушки
109.	Формы связи влаги с материалом
110.	Классификация сушильных установок и способов сушки

ПК_В-4 - Способность участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

111.	Сушка сыпучих продуктов в шахтных сушилках
112.	Барабанные сушильные агрегаты
113.	Конвейерные (ленточные) сушилки
114.	Конструкция вальцевой сушилки
115.	Характеристика процесса распылительной сушки, конструкции сушилок
116.	Виды распылительных устройств распылительных сушилок
117.	Сушильные установки с кипящим и фонтанирующим слоями
118.	Характеристика процесса вакуум-сублимационной сушки, конструкции сушилок
119.	Построение рабочей линии сушки на h-d диаграмме
120.	Теоретические основы процесса ректификации
121.	Схема ректификационной установки
122.	К какому виду процессов относится перегонка и ректификация?
123.	Конструкция ректификационной колонны
124.	Колонны с неорганизованным переливом жидкости
125.	Тарельчатые колонны с переливными устройствами
126.	Режимы работы тарельчатых ректификационных аппаратов
127.	Материальный баланс ректификационной колонны непрерывного действия
128.	Тепловой баланс ректификационной колонны непрерывного действия
129.	Метод теоретических тарелок для расчета ректификационной колонны
130.	Метод кинетической кривой для определения действительного числа тарелок ректификационных колонн
131.	Теоретические основы процесса выпечки
132.	Классификация хлебопекарных и кондитерских печей
133.	Основные конструктивные элементы и механизмы печного агрегата
134.	Влияние увлажнения тестовых заготовок на качество выпекаемых изделий
135.	Тепловой и материальный баланс пекарной камеры
136.	Классификация аппаратов для охлаждения и замораживания пищевых сред
137.	Конструкция плиточного скороморозильного аппарата
138.	Конструкция аппарата шоковой заморозки пищевых сред
139.	Что является движущей силой процесса диффузии. Классификация диффузионных аппаратов
140.	Устройство и принцип действия диффузионного аппарата

3.4 Тематика курсового проекта

ПК_В-3 Способность анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности, ПК_В-4 - Способность участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

№ п/п	Тематика курсового проекта
14	Расчет величины поверхности теплообменника и основных размеров вертикального четырехходового трубчатого теплообменника вода-пар
14	Расчет величины поверхности теплообмена, высоты и количества труб двухходового воздухоподогревателя
14	Расчет величины поверхности теплообмена, числа секций и мощности, необходимую для перемещения каждого теплоносителя водоводяного теплообменника типа «труба в трубе»
14	Расчет сушильной установки непрерывного действия с барабанной сушилкой для высушивания влажного материала
14	Расчет распылительной сушильной установки непрерывного действия для высушивания влажного материала
14	Расчет ленточной сушильной установки непрерывного действия для высушивания влажного материала
14	Расчет вальцовой сушильной установки непрерывного действия для высушивания влажного материала

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.01.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПК_В-3 Способность анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности					
ЗНАТЬ: методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Собеседование (экзамен)	Базовые принципы функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Приводит соответствующие примеры. Не делает ошибок.	Оценка «5»	Освоена (Повышенный)
			Обучающийся полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Приводит соответствующие примеры. Однако делает ошибки.	Оценка «4»	Освоена (Базовый)
			Обучающийся почти полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Употребляет редких случаях примеры. Допускает ошибки	Оценка «3»	Освоена (Базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание темы. Не приводит примеры. Допускает очень много ошибок.	Оценка «2»	Не освоена (Недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Базовые принципы функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся ответил на все поставленные вопросы или не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся ответил не на все поставленные вопросы и в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: рассчитывать показатели функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Собеседование (защита практической работы)	Умение решать прикладные задачи, возникающие по ходу профессиональной деятельности	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	не зачтено	Не освоена (недостаточный)

ВЛАДЕТЬ: навыками расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Курсовая работа	Материалы курсовой работы, защита	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 35 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 35 стр. формата А4, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 35 стр. формата А4, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 35 стр. формата А4, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
ПК_В-4 - Способность участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности					
ЗНАТЬ: методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности	Собеседование (экзамен)	Базовые методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности	Обучающийся полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Приводит соответствующие примеры. Не делает ошибок.	Оценка «5»	Освоена (Повышенный)
			Обучающийся полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Приводит соответствующие примеры. Однако делает ошибки.	Оценка «4»	Освоена (Базовый)
			Обучающийся почти полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Употребляет редких случаях примеры. Допускает ошибки	Оценка «3»	Освоена (Базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание темы. Не приводит примеры. Допускает очень много ошибок.	Оценка «2»	Не освоена (Недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Базовые методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности	Обучающийся ответил на все поставленные вопросы или не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся ответил не на все поставленные вопросы и в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: обеспечивать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Собеседование (защита практической работы)	Умение применять методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: навыками соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Курсовая работа	Материалы курсовой работы, защита	Обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 35 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 35 стр. формата А4, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 35 стр. формата А4, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 35 стр. формата А4, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)