МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.02 «Интенсивные методы электротермической обработки»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электротехнологические установки и системы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2023

Б1.В.ДВ.04.02 «Интенсивные методы электротермической обработки»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

(должность, степень, ученое звание)	А.И Данилушкин (ФИО)
Заведующий кафедрой	Н.Н. Клочкова, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.А. Базаров, доктор технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 9
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 10
9. Методические материалы 10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-5 Способен к разработке предложений по внедрению в производство новой техники и технологий	ПК-5.1 Анализирует передовые технологии и оборудование термической обработки.	Знать физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения в применении технологий термообработки.
			Уметь изучать и анализировать научно-техническую информацию, рационализацию и изобретательство, распространение передового производственного опыта в области применения новой техники и технологий в термическом производстве.
		ПК-5.2 Осуществляет разработку предложений по модернизации технологии термической обработки и внедрению новой техники.	Владеть навыками разработки предложений по совершенствованию проведения процессов в термическом производстве.
	ПК-7 Способен к разработке мероприятий по повышению эффективности термического производства	ПК-7.1 Анализирует эффективность термического производства, сравнивает с передовыми технологиями.	Знать методы расчета трудоемкости и оценки производительности оборудования.
		ПК-7.2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии термической обработки, повышению ее эффективности.	Владеть навыками разработки предложений по совершенствованию конструкторской и технологической документации.

			Уметь анализировать трудоемкость и непроизводственные потери; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и снижению издержек производства.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-5		Электрооборудование электротехнологических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Численные методы в решении задач электротермии
ПК-7			Основы оптимального управления электротехнологическими установками; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Энергосбережение в электротехнологии

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	73	73
подготовка к зачету	20	20
составление конспектов	53	53

Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Установки плазменного нагрева.	4	0	4	8	16
2	Электронно–лучевые установки.	4	0	4	15	23
3	Светолучевая обработка материала	4	0	4	15	23
4	Высокочастотный нагрев диэлектриков	4	0	4	15	23
5	Подготовка к зачёту	0	0	0	20	20
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	16	0	16	73	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Установки плазменного нагрева.	Тема 1.1. Принцип действия плазмотрона и область применения плазмотрона.	Введение. Электрическая дуга. Основные понятия о стабилизированной дуге. Типы плазмотронов. Источники питания. Способы стабилизации дуги. Схема плазмотрона с тангенциальной подачей газа.	2
2	Установки плазменного нагрева.	Тема 1.2. Плазменно-дуговые печи.	Плазмотроны прямого и косвенного действия. Источники электропитания плазменных установок. Внешняя характеристика источника питания. Регулируемые источники питания.	2
3	Электронно–лучевые установки.	Тема 2.1. Принцип электронно-лучевой обработки	Введение. Принцип действия. Область применения. Схема формирования направленного пучка электронов. Управление силой тока ЭЛУ.	2
4	Электронно–лучевые установки.	Тема 2.2. Плавильные электронно-лучевые установки.	Конструкция электронно-лучевой установки. Источники и схемы питания электронно–лучевых установок. Схемы секционирования обмотки высокого напряжения силового трансформатора ЭЛУ.	2

5	Светолучевая обработка материала	Тема 3.1. Принцип светолучевой обработки материала.	Общие понятия о лазерном излучении. Энергетические уровни. Условия для индуцированного излучения. Схема работы лазера.	2
6	Светолучевая обработка материала	Тема 3.2. Основные технологические параметры и свойства светового луча	Твердотельные лазеры. Конструкция. Принцип формирования фотонных лавин. Способы управления световым лучом.	2
7	Высокочастотный нагрев диэлектриков	Тема 4.1. Основы высокочастотного нагрева диэлектриков.	Принцип высокочастотного нагрева диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Электрические свойства материалов. Удельная мощность. Напряженность электрического поля в материале	2
8	Высокочастотный нагрев диэлектриков	Тема 5.1. Высокочастотный нагрев диэлектриков сложной формы.	Выбор частоты. Конструкция рабочей камеры. Функциональная схема высокочастотного нагрева диэлектриков. Источники питания.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Установки плазменного нагрева.	Тема 1.1. «Изучение схем и характеристик источников питания плазменных установок».	Изучение конструкции плазмотрона. Изучение схемы плазмотрона с тангенциальной подачей газа. Исследование схемы источника питания плазмотрона.	2
2	Установки плазменного нагрева.	Тема 1.1. «Изучение схем и характеристик источников питания плазменных установок».	Изучение конструкции плазмотрона. Изучение схемы плазмотрона с тангенциальной подачей газа. Исследование схемы источника питания плазмотрона.	2
3	Электронно–лучевые установки.	Тема 2.1. «Изучение схем и характеристик источников питания электронно–лучевых установок».	Схема управляемого источника питания. Формулировка требований к источникам питания. Изучение конструкции высоковольтного плазмотрона. Изучение конструкции высокочастотного плазмотрона.	2

4	Электронно–лучевые установки.	Тема 2.1. «Изучение схем и характеристик источников питания электронно–лучевых установок».	Схема управляемого источника питания. Формулировка требований к источникам питания. Изучение конструкции высоковольтного плазмотрона. Изучение конструкции высокочастотного плазмотрона.	2
5	Светолучевая обработка материала	Тема 3.1. Принцип действия и конструкции лазера	Твердотельные лазеры. Конструкция. Газовые лазеры. Схема работы лазера. Способы управления световым лучом.	2
6	Светолучевая обработка материала	Тема 3.1. Принцип действия и конструкции лазера	Твердотельные лазеры. Конструкция. Газовые лазеры. Схема работы лазера. Способы управления световым лучом.	2
7	Высокочастотный нагрев диэлектриков	Тема 3.2. «Изучение схем и характеристик источников питания высокочастотных установок для нагрева диэлектриков.	Изучение требований к источникам питания. Ламповые генераторы. Принцип действия. Схемы силовых цепей. Одно -и двухконтурные схемы. Схемы с самовозбуждением.	2
8	Высокочастотный нагрев диэлектриков	Тема 3.2. «Изучение схем и характеристик источников питания высокочастотных установок для нагрева диэлектриков.	Изучение требований к источникам питания. Ламповые генераторы. Принцип действия. Схемы силовых цепей. Одно -и двухконтурные схемы. Схемы с самовозбуждением.	2
Итого за семестр:				**16**
Итого:				**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
6 семестр			
Установки плазменного нагрева.	Проработка учебного материала	Внешняя характеристика источника питания. Регулируемые источники питания. Принципиальные схемы и особенности режима работы источников питания	8
Электронно–лучевые установки.	Проработка учебного материала	Конструкция электронно–лучевой аксиальной пушки. Принцип действия. Схемы высоковоль-тных выпрямителей. Схемы управления. Об-ласти применения. Сварка. Резка плазменной струей.	15
Светолучевая обработка материала	Проработка учебного материала	Управление с помощью потенциала сетки. Управление с помощью пластин конденсатора. Управление с помощью магнитного поля. Принципы формирования управления.	15

Высокочастотный нагрев диэлектриков	Проработка учебного материала	Удельная мощность. Напряженность электри-ческого поля. Распределении мощности при параллельном и последовательном располо-жении нагреваемого материала в поле конден-сатора. Выбор частоты.	15
Подготовка к зачёту	Подготовка к зачёту	Повторение изученного материала	20
		Итого за семестр:	**73**
		Итого:	**73**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Базаров, А.А. Обработка материалов методами электротехнологии : учеб. пособие / А. А. Базаров, А. И. Данилушкин, В. А. Данилушкин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2018.- 226 с.	Электронный ресурс
2	Данилушкин, А.И. Электротехнологические установки и системы : учеб. / А. И. Данилушкин, В. А. Данилушкин; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд., перераб. и доп..- Самара, 2018.- 366 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	ОС Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа

1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Для практических занятий используются аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 223, 440 корпус № 1).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки

из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является

электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.04.02 «Интенсивные методы электротермической обработки»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.04.02 «Интенсивные методы электротермической обработки»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электротехнологические установки и системы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-5 Способен к разработке предложений по внедрению в производство новой техники и технологий	ПК-5.1 Анализирует передовые технологии и оборудование термической обработки.	Знать физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения в применении технологий термообработки.
			Уметь изучать и анализировать научно-техническую информацию, рационализацию и изобретательство, распространение передового производственного опыта в области применения новой техники и технологий в термическом производстве.
		ПК-5.2 Осуществляет разработку предложений по модернизации технологии термической обработки и внедрению новой техники.	Владеть навыками разработки предложений по совершенствованию проведения процессов в термическом производстве.
	ПК-7 Способен к разработке мероприятий по повышению эффективности термического производства	ПК-7.1 Анализирует эффективность термического производства, сравнивает с передовыми технологиями.	Знать методы расчета трудоемкости и оценки производительности оборудования.
		ПК-7.2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии термической обработки, повышению ее эффективности.	Владеть навыками разработки предложений по совершенствованию конструкторской и технологической документации.

			Уметь анализировать трудоемкость и непроизводственные потери; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и снижению издержек производства.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Установки плазменного нагрева.				
ПК-5.1 Анализирует передовые технологии и оборудование термической обработки.	**Знать** физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения в применении технологий термообработки.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь изучать и анализировать научно-техническую информацию, рационализацию и изобретательство, распространение передового производственного опыта в области применения новой техники и технологий в термическом производстве.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-5.2 Осуществляет разработку предложений по модернизации технологии термической обработки и внедрению новой техники.	**Владеть** навыками разработки предложений по совершенствованию проведения процессов в термическом производстве.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-7.1 Анализирует эффективность термического производства, сравнивает с передовыми технологиями.	**Знать** методы расчета трудоемкости и оценки производительности оборудования.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-7.2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии термической обработки, повышению ее эффективности.	**Владеть** навыками разработки предложений по совершенствованию конструкторской и технологической документации.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь анализировать трудоемкость и непроизводственные потери; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и снижению издержек производства.	Вопросы к зачету	Нет	Да
Электронно-лучевые установки.				

ПК-5.1 Анализирует передовые технологии и оборудование термической обработки.	**Уметь** изучать и анализировать научно-техническую информацию, рационализацию и изобретательство, распространение передового производственного опыта в области применения новой техники и технологий в термическом производстве.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения в применении технологий термообработки.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-5.2 Осуществляет разработку предложений по модернизации технологии термической обработки и внедрению новой техники.	**Владеть** навыками разработки предложений по совершенствованию проведения процессов в термическом производстве.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-7.1 Анализирует эффективность термического производства, сравнивает с передовыми технологиями.	**Знать** методы расчета трудоемкости и оценки производительности оборудования.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-7.2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии термической обработки, повышению ее эффективности.	**Уметь** анализировать трудоемкость и непроизводственные потери; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и снижению издержек производства.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Владеть навыками разработки предложений по совершенствованию конструкторской и технологической документации.	Вопросы к зачету	Нет	Да
Светолучевая обработка материала				
ПК-5.1 Анализирует передовые технологии и оборудование термической обработки.	**Уметь** изучать и анализировать научно-техническую информацию, рационализацию и изобретательство, распространение передового производственного опыта в области применения новой техники и технологий в термическом производстве.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения в применении технологий термообработки.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-5.2 Осуществляет разработку предложений по модернизации технологии термической обработки и внедрению новой техники.	**Владеть** навыками разработки предложений по совершенствованию проведения процессов в термическом производстве.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-7.1 Анализирует эффективность термического производства, сравнивает с передовыми технологиями.	**Знать** методы расчета трудоемкости и оценки производительности оборудования.	Вопросы к зачету	Нет	Да

ПК-7.2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии термической обработки, повышению ее эффективности.	**Владеть** навыками разработки предложений по совершенствованию конструкторской и технологической документации.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь анализировать трудоемкость и непроизводственные потери; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и снижению издержек производства.	Вопросы к зачету	Нет	Да
Высокочастотный нагрев диэлектриков				
ПК-5.1 Анализирует передовые технологии и оборудование термической обработки.	**Уметь** изучать и анализировать научно-техническую информацию, рационализацию и изобретательство, распространение передового производственного опыта в области применения новой техники и технологий в термическом производстве.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения в применении технологий термообработки.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-5.2 Осуществляет разработку предложений по модернизации технологии термической обработки и внедрению новой техники.	**Владеть** навыками разработки предложений по совершенствованию проведения процессов в термическом производстве.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-7.1 Анализирует эффективность термического производства, сравнивает с передовыми технологиями.	**Знать** методы расчета трудоемкости и оценки производительности оборудования.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-7.2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии термической обработки, повышению ее эффективности.	**Владеть** навыками разработки предложений по совершенствованию конструкторской и технологической документации.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь анализировать трудоемкость и непроизводственные потери; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и снижению издержек производства.	Вопросы к зачету	Нет	Да
Подготовка к зачёту				
ПК-5.1 Анализирует передовые технологии и оборудование термической обработки.	**Знать** физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения в применении технологий термообработки.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь изучать и анализировать научно-техническую информацию, рационализацию и изобретательство, распространение передового производственного опыта в области применения новой техники и технологий в термическом производстве.	Вопросы к зачету	Нет	Да

ПК-5.2 Осуществляет разработку предложений по модернизации технологии термической обработки и внедрению новой техники.	**Владеть** навыками разработки предложений по совершенствованию проведения процессов в термическом производстве.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-7.1 Анализирует эффективность термического производства, сравнивает с передовыми технологиями.	**Знать** методы расчета трудоемкости и оценки производительности оборудования.	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-7.2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии термической обработки, повышению ее эффективности.	**Владеть** навыками разработки предложений по совершенствованию конструкторской и технологической документации.	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь анализировать трудоемкость и непроизводственные потери; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и снижению издержек производства.	Вопросы к зачету	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Отсутствует

2.2. Формы промежуточной аттестации

Зачет проходит в форме письменного ответа на вопросы из разделов учебной программы.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Установки плазменного нагрева
2. Принцип действия и типы плазмотронов
3. Микроплазменная сварка
4. Нанесение защитных покрытий
5. Источники электропитания плазменных установок
6. Электронно-лучевые установки
7. Принцип действия электронно-лучевых установок
8. Источники и схемы питания электронных плавильных установок
9. Управление мощностью электронно-лучевых установок
10. Управление отклонением электронного пучка в ЭЛУ
11. Области применения ЭЛУ
12. Светолучевая обработка материалов
13. Общие теоретические сведения
14. Твердотельные лазеры
15. Газовые лазеры
16. Жидкостные лазеры
17. Полупроводниковые лазеры
18. Химические лазеры
19. Основные технологические параметры и свойства светового луча
20. Механизм взаимодействия сфокусированного светового луча с материалом
21. сточники возбуждения активных сред лазеров
22. Автоматическое управление лазерными установками
23. Применение лазеров в различных технологических процессах
24. Высокочастотный нагрев диэлектриков.
25. Принцип действия установок высокочастотного нагрева.
26. Поляризация диэлектриков.
27. Электрические свойства материалов.
28. Удельная мощность при высокочастотном нагреве.
29. Напряженность электрического поля в материале
30. Выбор частоты для высокочастотного нагрева диэлектриков

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленным перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания (*систематически на занятиях определенного типа," n" раз в семестр,*	Методы оценивания (*экспертный, самооценка, групповая оценка*	Виды выставляемых оценок *(по пятибалльной шкале, зачет*	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся (*журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная*
1	Промежуточная аттестация (зачет)	по окончании 6 семестра (письменно)	экспертный	зачет/незачет	ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) представлены в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Форма оценки знаний: «зачет», «незачет».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 50% и более Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 45% При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.