

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт электроэнергетики (ИНЭЛ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.Б. Дарьенков

подпись

ФИО

“ 07 ” _____ июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.13 «Основы технологии сварочного производства»

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электротехнологические установки и системы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра ЭПА

Кафедра-разработчик МТК

Объем дисциплины 72/2
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Белявский Г.И., к.т.н., доцент, доцент

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рецензент: Терентьев Г.П. – кандидат технических наук, профессор кафедры «Металлические конструкции» ФГБОУ ВО ННГАС _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28 февраля 2018 года № 144 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.2021 № 6 (очное)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 31 августа 2021 № 1.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент _____ С.В. Кузнецов
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от 7 июня 2021 № 1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 13.03.02-у-34

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	6
5	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
8	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
9	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	25
10	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26
11	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	27
12	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение основных теоретических вопросов сварочного производства.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- формирование знаний выбора параметров технологического процесса сварки изделия, осуществления выбора оборудования и сварочных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.13 «Основы технологии сварочного производства» включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, химия, электротехника, электрическое и конструкционное материаловедение. Дисциплина «Основы технологии сварочного производства» является основополагающей для изучения дисциплины электрооборудование сварочного производства.

Рабочая программа дисциплины «Основы технологии сварочного производства» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1.1 – Формирование компетенций по дисциплинам
(очная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Код компетенции ПКС-3								
Теория автоматического управления					*	*		
Электрические и электронные аппараты					*			
Электрический привод					*	*	*	
Микропроцессорные системы						*	*	*
Системы управления электромеханическими объектами						*	*	
Системы программного управления							*	
Проектирование электротехнологических установок							*	
Основы технологии сварочного производства							*	
Системы автоматического управления электротехнологическими установками							*	
Электротехнологические установки и системы							*	
Электрооборудование сварочного производства								*
Печи сопротивления							*	

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Установки индукционного нагрева							*	
Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок								*
Электроснабжение промышленных предприятий								*
Механизмы и приводы электротехнологических установок							*	
Силовые элементы управления электротехнологических установок							*	
Электроснабжение								*
Технология электромонтажных работ								
Ознакомительная практика				*				
Проектная практика						*		
Преддипломная практика								*
Код компетенции ПКС-4								
Электрические и электронные аппараты					*			
Силовая электроника								
Электрический привод					*	*	*	
Микропроцессорные системы						*	*	*
Основы схемотехники					*			
Основы электротехнологии					*			
Системы управления электромеханическими объектами						*	*	
Системы программного управления							*	
Проектирование электротехнологических установок							*	
Основы технологии сварочного производства							*	
Системы автоматического управления электротехнологическими установками							*	
Электротехнологические установки и системы							*	
Электрооборудование сварочного производства							*	
Печи сопротивления							*	
Установки индукционного нагрева							*	
Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок							*	*
Электроснабжение промышленных предприятий							*	*
Механизмы и приводы электротехнологических установок							*	
Силовые элементы управления электротехнологических установок							*	
Электроснабжение								*
Проектная практика						*		
Преддипломная практика								*
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								*

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства			
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации		
Освоение дисциплины причастно к ТФ В/02.6 (ПС 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»), решает задачи разработки средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки) и к ТФ А/02.6 (ПС 40.178 «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами»), решает задачи подготовки к выпуску рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами						
ПКС-3 способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности	Знать: - физическую сущность сварки при использовании тепловых, механических и термомеханических источников теплоты (ИПКС-4.2); - процессы формирования сварного шва (ИПКС-4.2); - металлургические, тепловые и деформационные процессы при сварке (ИПКС-4.2); - сварочные материалы (ИПКС-4.2); - вопросы технологической прочности и методы ее	Уметь: - производить расчет значений параметров режима (ИПКС-4.2); - разрабатывать технологию сварки плавлением и давлением конструкционных материалов (ИПКС-3.1); - применять основные правила техники безопасности (ИПКС-3.1); - выбирать оптимальный процесс сварки, сварочные материалы и оборудование (ИПКС-4.1); - рассчитать режим сварки. Расход и	Владеть: - навыками правильной эксплуатации приборов и оборудования для сварочных технологий (ИПКС-4.2); - навыками работы с оборудованием для испытаний механических свойств сваренных швов, измерения и регистрации параметров процесса (ИПКС-3.1); - навыками работы с оборудованием для испытаний механических свойств сваренных	Отчет по лабораторным работам Тесты	Тесты Контрольные вопросы
ПКС-4 способен проводить обоснование проектных решений	ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические,					

	энергоэффективные и экологические требования	<p>повышения (ИПКС-3.1);</p> <ul style="list-style-type: none"> - вопросы статической и циклической прочности сварных соединений (ИПКС-3.1); - методы измерения и регистрации параметров процесса (ИПКС-3.1); - современное состояние и перспективы развития сварки плавлением и давлением (ИПКС-4.1); - устройство, принцип работы и правила эксплуатации основных видов универсального сварочного оборудования (ИПКС-4.1) 	затраты на сварочные материалы (технологическую электроэнергию и сварочное оборудование) (ИПКС-4.1)	<p>швов, измерения и регистрации параметров процесса (ИПКС-3.1);</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения конкретных задач, связанных с процессами сварки (ИПКС-4.1) 		
--	--	---	---	--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	38	38
1.1.Аудиторная работа, в том числе:		
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	17	17
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	34	34
Подготовка к зачёту (контроль)	-	-

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия					
4 семестр (очная форма обучения)									
ПКС-3 ИПКС-3.1 ПКС-4 ИПКС-4.1. ИПКС-4.2.	Раздел 1. Физические основы сварки металлов и сварочные материалы								
	Тема 1.1. Механизм образования металли- ческой (межатомной) связи между деталями при сварке в жидкой и твердой фазе. Класси- фикация видов и спосо- бов сварки. Сварные соединения и швы	1			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция- беседа (моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		
	Тема1.2. Физические и технологические свой- ства дуги. Дуга посто- янного и переменного тока. Источники питания сварочной дуги. Природа возникновения напря- жений и деформаций при сварке. Понятие сvari- ваемости. Горячие и холодные трещины. Технологические прие- мы предупреждения трещин.	1			3	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция- беседа (моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		
	Тема 1.3. Покрытые металлические электрo-	1			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4,	Интерактивная лекция- беседа (моделирование производственных ситуаций, решение		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ПКС-4 ИПКС-4.1. ИПКС-4.2.	ды для ручной дуговой сварки. Состав покрытий, назначение компонентов покрытия. Марка и тип электрода. Сварочная проволока сплошного сечения и порошковая проволока. Неплавящиеся электроды. Требования к ним. Основные характеристики графитовых и вольфрамовых электродов. Сварочные флюсы. Классификация флюсов по назначению, составу и способу изготовления. Основные функции сварочных флюсов. Тема 1.4. Защитные газы. Назначение и свойства инертных (аргон, гелий), активных (углекислый газ, угарный газ, азот, водород) газов. Газовые смеси. Комбинированная защита.	1			2	7.1.5] и самостоятельной работе [Internet] Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	проблемных вопросов) Интерактивная лекция-беседа(моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		
	Работа по освоению 1 раздела	4			9				
	Итого по разделу 1	4			9				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ПКС-4 ИПКС-4.1. ИПКС-4.2.	Раздел 2. Сварка плавлением и оборудование для дуговой механизированной сварки								
	Тема 2.1. Сущность и основы технологии различных способов сварки плавлением. Ручная дуговая сварка покрытыми металлическими электродами. Назначение и состав поста ручной дуговой сварки.	1			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция-беседа (моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		
	Тема 2.2. Дуговая сварка в защитных газах. Сущность сварки плавящимся и неплавящимся электродом. Схемы подачи защитного газа в зону сварки. Сварка неплавящимся электродом. Аргонодуговая сварка. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. Сварка в инертных, активных газах и их смесях.	1			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция-беседа (моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		
	Тема 2.3. Плазменная сварка. Сущность метода. Дуговая сварка под флюсом. Сущность способа. Области	1			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция-беседа (моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ПКС-4 ИПКС-4.1. ИПКС-4.2.	применения. Технология автоматической дуговой сварки под флюсом. Сварочные тракторы и подвесные сварочные головки. Тема 2.4. Назначение и состав поста для дуговой сварки с использованием шланговых аппаратов. Шланговые аппараты для сварки под флюсом и в защитных газах. Оборудование для дуговой автоматической сварки Общие сведения и классификация автоматов для дуговой сварки. Технология дуговой механизированной сварки плавящимся электродом.	1			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция-беседа(моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		
	Лабораторная работа № 1 «Технология и оборудование ручной дуговой сварки покрытыми электродами»		4			Подготовка к ЛР (7.3.1.1)	Контрольные вопросы		
	Лабораторная работа № 2 «Сущность и технология способов холодной сварки»		4			Подготовка к ЛР (7.3.1.2)	Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ПКС-4 ИПКС-4.1. ИПКС-4.2.	Лабораторная работа № 3 «Технология сварки под слоем флюса»		2			Подготовка к ЛЗ (7.3.1.4)	Контрольные вопросы		
	Работа по освоению 2 раздела	4	10		8				
	Итого по разделу 2	4	10		8				
	Раздел 3. Электрошлаковая, электронно-лучевая, лазерная и другие виды сварки								
	Тема 3.1. Электрошла- ковая сварка. Схема процесса. Аппараты для ЭШС и их составные части. Шлаковая ванна как источник теплоты при сварке. Достоинства и недостатки, области рационального приме- нения. Разновидности ЭШС.	2			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция- беседа (моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		
Тема 3.2. Электронно- лучевая сварка. Схема процесса. Электронный луч как источник тепло- ты для сварки. Достоинства и недо- статки, области рацио- нального применения. Общее устройство и классификация устано- вок для электронно-	1			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция- беседа(моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ПКС-4 ИПКС-4.1. ИПКС-4.2.	лучевой сварки. Состав- ные части установок для электронно-лучевой сварки. Тема 3.3. Лазерная сварка. Физическая сущ- ность процесса. Досто- инства и недостатки, области рационального применения. Виды излу- чателей Общее устрой- ство и составные части лазерных установок. Конструкции лазерных установок	1			3	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]			
	Лабораторная работа № 4 «Лучевые методы сварки»		3			Подготовка к ЛР (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5)	Контрольные вопросы		
	Работа по освоению 3 раздела	4	3		7				
	Итого по разделу 3	4	3		7				
	Раздел 4. Сварка металлов давлением								
	Тема 4.1. Холодная сварка. Технологические схемы. Технические возможности метода. Оборудование. Промыш- ленное применение. Сварка взрывом. Сущность метода.	0,25			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция- беседа (моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ПКС-4 ИПКС-4.1. ИПКС-4.2.	Технологические схемы. Промышленное применение. Тема 4.2. Сварка трением. Сущность метода. Параметры. Технические возможности метода. Промышленное применение. Диффузионная сварка. Сущность метода. Параметры режима сварки. Технические возможности метода. Оборудование. Промышленное применение.	0,25			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция-беседа (моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		
	Тема 4.3. Ультразвуковая сварка. Сущность метода. Природа образования соединения при сварке. Промышленное применение. Сварка токами высокой частоты. Сущность метода. Особенности прохождения токов высокой частоты по проводнику. Физические законы и эффекты, лежащие в основе метода. Параметры процесса.	0,5			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция-беседа(моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ПКС-4 ИПКС-4.1. ИПКС-4.2.	Технологические схемы. Технические возм ожности метода. Оборудо вание. Промышленное применение.								
	Лабораторная работа № 5 «Сущность и технология способов сварки давлением»		4			Подготовка к ЛР (7.3.1.3)	Контрольные вопросы		
	Работа по освоению 4 раздела	1	4		6				
	Итого по 4 разделу	1	4		6				
	Раздел 5. Подготовка к сварке и сборка изделий.								
ПКС-3 ИПКС-3.1 ПКС-4 ИПКС-4.1. ИПКС-4.2.	Тема 5.1. Подготовка основного металла и сборка изделий под сварку. Способы подготовки кромок свариваемых деталей: механические, термические. Требования к поверх-ности кромок, способы очистки поверхности. Конструктивное оформ ление стыковых и угловых швов.	2			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция- беседа (моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		
	Тема 5.2. Сборка изделий под сварку. Правила сборки на прихватках, беглым швом. Уплотне-	2			2	Подготовка к лекциям [7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5] и самостоятельной работе [Internet]	Интерактивная лекция- беседа (моделирование производственных ситуаций, решение проблемных вопросов)		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия					
ПКС-3 ИПКС-3.1 ПКС-4 ИПКС-4.1. ИПКС-4.2.	ние стыков сварных соединений. Методы выбора параметров режима сварки.								
	Работа по освоению 5 раздела	4			4				
	Итого по разделу 5	4			4				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17		34				
	ИТОГО по дисциплине	17	17		34				

6.ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые задания для текущего контроля усвоения знаний, умений и навыков представлены в оценочных материалах по дисциплине «Основы технологии сварочного производства», которые хранятся на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы».

Раздел	Вид текущего контроля	Оценочные материалы
Раздел 1	Интерактивная лекция-беседа	17 тем (интерактивная лекция) 3 варианта тестов по 20 вопросов (дискуссия)
	Дискуссия	
Раздел 2	Интерактивная лекция-беседа	
	Дискуссия	
Раздел 3	Интерактивная лекция-беседа	
	Дискуссия	
Раздел 4	Интерактивная лекция-беседа	
Раздел 5	Интерактивная лекция-беседа	

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-3 способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности	Не знает: - физическую сущность сварки при использовании тепловых, механических и термомеханических источников теплоты ; - процессы формирования сварного шва ; - металлургические, тепловые и деформационные процессы при сварке; - сварочные материалы ; - вопросы технологической прочности и методы ее повышения ; - вопросы статической и циклической прочности сварных соединений;	Слабо знает: - физическую сущность сварки при использовании тепловых, механических и термомеханических источников теплоты ; - процессы формирования сварного шва ; - металлургические, тепловые и деформационные процессы при сварке; - сварочные материалы ; - вопросы технологической прочности и методы ее повышения ; - вопросы статической и циклической прочности сварных соединений;	Знает: - физическую сущность сварки при использовании тепловых, механических и термомеханических источников теплоты ; - процессы формирования сварного шва ; - металлургические, тепловые и деформационные процессы при сварке; - сварочные материалы ; - вопросы технологической прочности и методы ее повышения ; - вопросы статической и циклической прочности сварных соединений;	Уверенно знает: - физическую сущность сварки при использовании тепловых, механических и термомеханических источников теплоты ; - процессы формирования сварного шва ; - металлургические, тепловые и деформационные процессы при сварке; - сварочные материалы ; - вопросы технологической прочности и методы ее повышения ; - вопросы статической и циклической прочности сварных соединений;
ПКС-4 способен проводить обоснование проектных решений	ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические	- методы измерения и регистрации параметров процесса ; - современное состояние и перспективы развития сварки плавлением и давлением ; - устройство, принцип работы и правила эксплуатации основных видов универсального сварочного оборудования;	- методы измерения и регистрации параметров процесса ; - современное состояние и перспективы развития сварки плавлением и давлением ; - устройство, принцип работы и правила эксплуатации основных видов универсального сварочного оборудования;	- методы измерения и регистрации параметров процесса ; - современное состояние и перспективы развития сварки плавлением и давлением ; - устройство, принцип работы и правила	- методы измерения и регистрации параметров процесса ; - современное состояние и перспективы развития сварки плавлением и

	требования	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчет значений параметров режима; - разрабатывать технологию сварки плавлением и давлением конструкционных материалов ; - применять основные правила техники безопасности ; - выбирать оптимальный процесс сварки, сварочные материалы и оборудование ; - - рассчитать режим сварки, расход и затраты на сварочные материалы (технологическую электроэнергию и сварочное оборудование) <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками правильной эксплуатации приборов и оборудования для сварочных технологий ; - навыками работы с оборудованием для испытаний механических свойств сваренных швов, измерения и регистрации параметров процесса ; - навыками работы с оборудованием для испытаний механических свойств сваренных швов, измерения и регистрации параметров процесса ; - навыками решения конкретных задач, связанных с процессами сварки 	<p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчет значений параметров режима; - разрабатывать технологию сварки плавлением и давлением конструкционных материалов ; - применять основные правила техники безопасности ; - выбирать оптимальный процесс сварки, сварочные материалы и оборудование ; - - рассчитать режим сварки, расход и затраты на сварочные материалы (технологическую электроэнергию и сварочное оборудование) <p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками правильной эксплуатации приборов и оборудования для сварочных технологий ; - навыками работы с оборудованием для испытаний механических свойств сваренных швов, измерения и регистрации параметров процесса ; - навыками работы с оборудованием для испытаний механических свойств сваренных швов, измерения и регистрации параметров процесса ; - навыками решения конкретных задач, связанных с процессами сварки <p>Допускает ошибки</p>	<p>эксплуатации основных видов универсального сварочного оборудования;</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчет значений параметров режима; - разрабатывать технологию сварки плавлением и давлением конструкционных материалов ; - применять основные правила техники безопасности ; - выбирать оптимальный процесс сварки, сварочные материалы и оборудование ; - - рассчитать режим сварки, расход и затраты на сварочные материалы (технологическую электроэнергию и сварочное оборудование) <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками правильной эксплуатации приборов и оборудования для сварочных технологий ; - навыками работы с оборудованием для испытаний механических свойств сваренных швов, измерения и регистрации параметров процесса ; 	<p>давлением ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство, принцип работы и правила эксплуатации основных видов универсального сварочного оборудования; <p>Уверенно умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчет значений параметров режима; - разрабатывать технологию сварки плавлением и давлением конструкционных материалов ; - применять основные правила техники безопасности ; - выбирать оптимальный процесс сварки, сварочные материалы и оборудование ; - - рассчитать режим сварки, расход и затраты на сварочные материалы (технологическую электроэнергию и сварочное оборудование) <p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками правильной эксплуатации приборов и оборудования для сварочных технологий ;
--	------------	---	--	--	---

				<p>- навыками работы с оборудованием для испытаний механических свойств сваренных швов, измерения и регистрации параметров процесса ;</p> <p>навыками решения конкретных задач, связанных с процессами сварки</p> <p>Допускает незначительные ошибки</p>	<p>- навыками работы с оборудованием для испытаний механических свойств сваренных швов, измерения и регистрации параметров процесса ;</p> <p>- навыками работы с оборудованием для испытаний механических свойств сваренных швов, измерения и регистрации параметров процесса ;</p> <p>навыками решения конкретных задач, связанных с процессами сварки</p>
--	--	--	--	---	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

7.1.1 Виноградов В.М. Основы сварочного производства: Учеб. пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепашин, Н.Ф. Шпунькин. - М.: Академия, 2008. - 271 с. - (Высшее профессиональное образование). - Прил: с.246-266. - Библиогр.:с.267-268. - ISBN 978-5-7695-3929-9: 331-10.

7.1.2 Трунова И.Г., Плохов С.В., Елькин А.Б., Пачурин Г.В., Гейко И.В. Обеспечение комфортных и безопасных условий труда при выполнении сварочных работ: Учеб.пособие / И.Г. Трунова [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 235 с: ил. - Прил.:с.210-235. – Библиогр :с 207-209. - ISBN 978-5-502-01329-1: 241-00.

7.1.3 Технология сварки плавлением и термической резки металлов: Учеб.пособие / В.А. Фролов [и др.]; Под ред.В.А.Фролова. - М:Альфа-М; ИНФРА-М, 2016. - 445 с.: ил. - (Бакалавриат). - Прил.с.409-440. - Библиогр.с.441-442. - ISBN 978-5-98281-223-0; 978-5-16-004512-2: 449-90.

7.1.4 Лупачев В.Г. Общая технология сварочного производства: Учеб.пособие / В.Г. Лупачев. - 2-е изд. - М: Форум, 2015. - 288 с.: ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.:с.284. - ISBN 978-5-91134-971-4: 370-00.

7.1.5 Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением: Учеб.пособие / Г. Г. Чернышов [и др.]; Под ред.Г.Г.Чернышова, Д.М.Шишина. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013. - 462 с.: ил. - Библиогр: с.455. - ISBN 978-5-8114-1342-3: 1169-98.

Авторы: Чернышов Г.Г., Шашин Д.М., Гирш В.И., Исаев А.П., Коберник Н.В.

7.2 Справочно-библиографическая литература

7.2.1. Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : Учебник / Н.П. Алешин. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Машиностроение, 2013. - 574 с: ил. - Прил.с.572-574. - Библиогр.:с 571. - ISBN 978-5-94275-695-6: 1150-00.7.2.2. Журнал «Московская медицина», Москва, НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы – URL: <https://niioz.ru/upload/iblock/6fa/6fa4af27737ee8a3fb70f906c0a37168.pdf> .

7.2.2 Оценка стойкости металла против образования холодных трещин при сварке: Метод.указания к лаб.работе 12 по курсу "Теория сварочных процессов" для студ.спец.150701, 151701 всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Машиностроит.технол.комплексы. Обработка давлением и сварочное пр-во"; Сост.:Б.П.Конищев, Г.Е.Полынин. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 10 с. : ил. - Библиогр.:с.10. - 0-00.7.2.4 Перспективы развития современных технологий – URL: <https://tech-life.org/technologies/173-prospects-technology>.

7.2.3 Хромченко Ф.А.. Справочное пособие электросварщика / Ф.А. Хромченко. - 2-е изд.,испр. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 332 с.: ил. - (Справочник). - Прил.с.325. - Библиогр.:с.324. - ISBN 978-5-222-18208-6: 486-00.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Основы технологии сварочного производства» находятся на кафедре «МТК».

7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателям кафедры:

7.3.1.1. **Электродуговая сварка:** Методич. указания к лаб. работе для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения / НГТУ; Сост.: В.Д. Швецов. Н. Новгород, 2015.

7.3.1.3. **Электрическая ручная дуговая сварка на переменном и постоянном токе** метод. указания к лаб. работе по курсу «Технология конструкционных материалов» для студентов всех специальностей и форм обучения / НГТУ; сост.: В.Д. Швецов, Ю.А. Зиновьев. Н. Новгород, 2018.

7.3.1.4. **Контактная сварка:** Метод. указания к лабораторным работам по дисциплине «Технология конструкционных материалов» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: В.Л. Сивков. Н. Новгород, 2016.

7.3.1.5. **Автоматическая электродуговая сварка под флюсом:** Метод. указания к лаб. работам для студентов всех специальностей и форм обучения / НГТУ; Сост. В.Д. Швецов, Ю.А. Зиновьев. Н. Новгород, 2020.

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный

адрес:
https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

7.3.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:
https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/uprovedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

7.3.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

7.4 Перечень журналов по профилю дисциплины:

7.4.1 Сварочное производство: Научно-произв.журнал. - М., 2013: 1-12.

7.4.2. Сварочное производство: Научно-произв.журнал. - М., 2012: 1-11.

7.4.3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка».Сайт —
<https://cyberleninka.ru>

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень информационных справочных систем

Для изучения дисциплины при проведении различных видов занятий используются следующие электронные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

Таблица 7. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

8.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 8. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
3	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
5	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся,

являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

— учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

— помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную, информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	3220 (25 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук); комплект электронных презентаций/слайдов	Windows XP, Prof, SP2 (Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark№Tr113003 от 25.09.14г.)
2	3118 (25 посадочных мест) Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	лабораторное оборудование; приборы; материалы; измерительные инструменты; учебно-наглядные пособия	
3	ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород,	Персональные компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук 2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету	Windows 7 Starter(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); APM

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	ул. Минина, 28в)	4)Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а)	WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTU 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Основы технологии сварочного производства», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, ZOOM.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- обсуждение теоретических вопросов;
- лекции-пресс-конференции;
- зачет.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Основы технологии сварочного производства», которые хранятся на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы».

12.1.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

Лабораторная работа «Технология и оборудование ручной дуговой сварки покрытыми электродами»

1. Какому русскому изобретателю удалось разработать пригодный способ электродуговой сварки металлов?
2. Какой химический элемент входит в состав обмазки неплавящегося электрода?
3. С помощью чего была решена проблема неустойчивости электрической дуги?
4. Сколько процентов выделяется на катоде при дуговой сварке?
5. От чего зависит напряжение дуги на участке при ручной сварке на постоянном токе?
6. Какое обозначение основного покрытия в маркировке электрода?
7. Какую дугу образует электрод диаметром до 6 мм?
8. Какая свариваемость будет у стали 40?
9. Какой должна быть характеристика источников питания для ручной дуговой сварки покрытыми электродами?
10. До какой температуры необходимо подогревать свариваемые кромки в высокоуглеродистых сталях?
11. Какой тип источников питания предназначен для сварки на постоянном токе?
12. Какую форму статической характеристики должен иметь источник питания для ручной дуговой сварки?

Лабораторная работа «Сущность и технология способов сварки давлением»

1. Что является электродами при точечной электроконтактной сварке?
2. Какую электроконтактную сварку используют при сварке режущих инструментов, прутков?
3. Какое соединение чаще всего используется при электроконтактной сварке?
4. Электродами при проведении шовной сварки являются?
5. Какой трансформатор используют при электроконтактной сварке?
6. К какой обмотке подключают электроды?
7. Где встречается ток наибольшее сопротивление при электроконтактной сварке?
8. Как классифицируют контактные машины по механизму сжатия и осадки?

Лабораторная работа «Сущность и технология способов холодной сварки»

1. Какие дефекты в сварных соединениях наиболее опасны?
2. Какие элементы в наибольшей степени влияют на вероятности появления холодных трещин:
3. Какие отличительные особенности холодной сварки?
4. Какие металлы подлежат холодной сварке?
5. Как повысить прочность сварного соединения при холодной сварке?
6. Какие параметры режимов холодной сварки?

Лабораторная работа «Лучевые методы сварки»

1. Какие две характерные особенности присущи процессу электронно-лучевой сварки?
2. Какие виды сварки относятся к лучевым?
3. При электронно-лучевой сварке источником нагрева является?
4. Какие материалы изготовляют электронно-лучевой сваркой?
5. Какие основные параметры режимов лазерной сварки?
6. Какие преимущества лазерной сварки?
7. Что является источником нагрева при лазерной сварке?

Лабораторная работа «Технология сварки под слоем флюса»

1. Какое назначение флюса при сварке металлов?
2. Какая область применения сварки под слоем флюса?
3. Как отличается производительность сварки под слоем флюса от ручной дуговой?
4. Какие электроды применяют при сварке под слоем флюса?
5. Каким образом включают в электрическую цепь вольтметр для измерения напряжения на участке электрической цепи?
6. Какие виды флюсов применяют при сварке?
7. В каком положении возможна сварка под слоем флюса?
8. Какие внешние характеристики возможны при сварке под слоем флюса?

12.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях:

1. Опишите сущность сварки плавлением и сварки давлением.
2. Классификация процессов сварки.
3. Что такое электрическая дуга?
4. Прямая и обратная полярность.
5. Расскажите о структуре сварного шва и прилежащих к нему зон.
6. Классификация сварных соединений и швов. Примеры нарисуйте.
7. Электроды, флюсы и покрытия.
8. Дефекты сварных швов, способы определения и исправления.
9. Как выбирают режимы электродуговой ручной сварки?
10. Какие пути повышения производительности при ручной сварке?
11. Как происходит автоматическая сварка под флюсом?
12. Дуговая сварка в углекислом газе, область применения.
13. Какая аппаратура применяется при ацетиленокислородной сварке и резке металлов?
14. Каково строение ацетиленокислородного пламени? Нейтральное, окислительное и восстановительное.
15. Опишите технологию газовой сварки (правая и левая сварка).
16. Сущность контактной сварки, область применения.

17. Сущность резка металлов (газовая и дуговая)?
18. В чем особенности сварки чугуна?
19. Особенности сварки цветных сплавов
20. Свариваемость.
21. Сущность сварки трением.
22. Контроль качества сварочных работ.

12.1.3. Типовые тесты для зачета (ПКС-3, ПКС-4)

Тест 1

1. **Как влияет увеличение дуги при сварке плавлением на форму шва?**
 - а) Увеличивается ширина и коэффициент формы шва, уменьшается выпуклость шва.
 - б) Уменьшается ширина и коэффициент формы шва, уменьшается выпуклость шва.
 - в) Увеличивается выпуклость шва, уменьшается глубина провара.
2. **К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-08А4, СВ-18ХГС?**
 - а) Низкоуглеродистому.
 - б) Легированному.
 - в) Высоколегированному
3. **Какой диаметр электрод нужно взять если толщина стенок 1,5 мм?**
 - а) 1.5
 - б) 1
 - в) 2
4. **Диаметр электрода до 6 мм образует дугу:**
 - а) длинную
 - б) короткую
 - в) среднюю
5. **Под каким давлением в баллоне находится ацетилен?**
 - а) 1 МПа
 - б) 1.5 МПа
 - в) 2 МПа
 - г) 3 МПа
6. **Какая температура сварочной дуги при ручной дуговой сварке?**
 - а) 6000°C
 - б) 3000°C
 - в) 4000°C
7. **Какая свариваемость будет у стали 40?**
 - а) Хорошая
 - б) Трудная
 - в) Удовлетворительная
8. **Какая полярность при сварке по Славянову?**
 - а) Обратная
 - б) Прямая
 - в) Нет правильного ответа
9. **Неплавящиеся электроды бывают ...**
 - а) Графитовые
 - б) Вольфрамовые
 - в) Угольные
 - г) Все выше перечисленные
10. **В каком баллоне хранят кислород?**
 - а) В белом
 - б) В голубом
 - в) В красном
11. **Температура пламени при газовой сварке?**
 - а) 6000°C

- б) 3200°C
- в) 2200°C

12.Какая свариваемость будет у стали 65Г?

- а) Хорошая
- б) Трудная
- в) Удовлетворительная

13. Разделку кромок при сварке выполняют при толщине стенки от...?

- а)10мм
- б) 5мм
- в) 6мм

14.Какой должна быть характеристика источников питания для ручной дуговой сварки или наплавки покрытыми электродами?

- а) Переменной
- б) Крутопадающей или жесткой (в комбинации с балластными реостатами)
- в) Восходяще-контролируемой

15.При выполнении ручной дуговой сварки непровары возникают из-за:

- а) Высокой скорости выполнения работ, недостаточной силы сварочного тока
- б) Малой скорости выполнения работ, чрезмерно большой силы сварочного тока
- в)Неправильного подбора электродов, чрезмерно большой силы сварочного тока

16. Дайте определение понятию «электрошлаковая сварка».

а) Сварка электротокком, при которой побочным продуктом плавления металла является слой флюса, подлежащий вторичному использованию при электродуговой сварке

б) Сварка плавлением, при которой для нагрева используют тепло, выделяемое при прохождении электротока через массы расплавленного шлака

в)Сварка плавлением, при которой используются ленточные электроды и слой шлака в качестве охлаждающей среды

17. Ультразвуковой метод контроля позволяет выявить следующие дефекты сварного шва:

- а) Качество оплавления металла
- б) Непровары, трещины, поры, включения металлической и неметаллической природы, несплавления
- в) Внутренние напряжения металла

18.Опишите принцип заземления сварочного оборудования.

а) К оборудованию приваривается медный провод. Обязательно наличие надписи «Земля»

б) Оборудование имеет специальный зажим, расположенный в доступном месте. Наличие надписи «Земля» опционально

в) Оборудование имеет болт с окружающей его контактной площадкой. Обязательно наличие надписи «Земля»

19. Влияние подогрева изделия в процессе сварки на величину остаточных деформаций выражается в:

- а) Увеличении этих деформаций
- б) Уменьшении этих деформаций
- в) Влияние отсутствует

20. Магнитное дутье дуги – это:

а)Увеличение линейных размеров дуги из-за воздействия магнитного поля сплавляемого металла

б) Отклонение дуги от оси электрода, возникающее из-за влияния магнитных полей или ферромагнитных масс при сварке

в) Увеличение проплавления изделия, возникшее из-за влияния магнитного поля дуги

Тест2

1. Укажите, что и в какой последовательности должен делать спасатель для освобождения пострадавшего от действия электрического тока напряжением выше 1000 В (на ВЛ 6-20 кВ).

- а) Надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты или галоши.

- б) Взять изолирующую штангу или изолирующие клещи.
- в) Замкнуть провода ВЛ накоротко методом наброса согласно специальной инструкции.
- г) Сбросить изолирующей штангой провод с пострадавшего.
- д) Оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 10 метров от места касания проводом земли или от оборудования, находящегося под напряжением.

2. Как классифицируют контактные машины по механизму сжатия и осадки?

- а) рычажные, пневматические, гидравлические.
- б) рычажные, гидравлические, пневмогидравлические
- в) рычажные, пневматические, гидравлические, пневмогидравлические, электромагнитные

3. Какие из перечисленных видов сварки относятся к сварке плавлением?

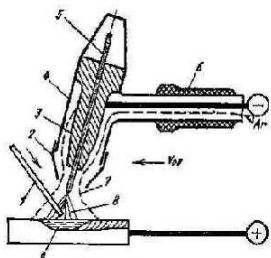
- а) Дуговая покрытыми и угольными электродами, сварка под флюсом.
- б) Контактная, электрошлаковая и диффузионная.
- в) Сварка взрывом, газовая, контактная.

4. При газовой сварке максимальная температура достигается:

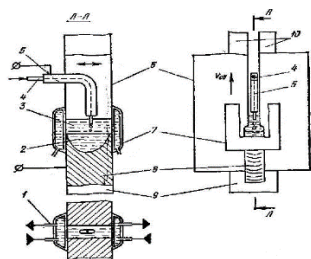
- а) в первой зоне(ядре)
- б) в средней зоне газового пламени;
- в) в третьей зоне(факеле)

5. На рисунке изображена схема:

- а) сварки в защитных газах неплавящимся электродом при прямой полярности;
- б) сварки в защитных газах неплавящимся электродом при обратной полярности;
- в) сварки в защитных газах плавящимся электродом при обратной полярности;



6. На рисунке изображена схема сварки:



- а) электрошлаковой
- б) лазерной
- в) электронно-лучевой

7. С помощью чего была решена проблема неустойчивости электрической дуги?

- а) элемента;
- б) обмазки;
- в) конструкции;
- г) газа.

8. До какой температуры необходимо подогревать свариваемые кромки в высокоуглеродистых сталях?

- а) 500°C
- б) 150°C
- в) 350°C

9. Какой газ при сгорании создает самую высокую температуру?

- а) Ацетилен
- б) Метан
- в) Водород

10. Температура пламени при газовой сварке?

- а) 6000°C
- б) 3200°C
- в) 2200°C

11. Какой газ применяется для сварки неплавящимся электродом?

- а) водород;
- б) кислород;
- в) ацетилен;
- г) аргон.

12. Какой диаметр сварочной проволоки применяется для сварки в защитном газе на полуавтомате на постоянном токе обратной полярности?

- а) 0,5-2;
- б) 1-2;
- в) 3-4.

13. Горючий газ с резким неприятным запахом, в 1,1 раз легче воздуха, растворяется в жидкостях, взрывоопасен?

- а) кислород;
- б) гелий;
- в) ацетилен.

14. Аппарат, предназначенный для получения ацетилена из карбида кальция с помощью воды?

- а) калькулятор;
- б) генератор;
- в) сепаратор.

15. Какой тип источников питания предназначен для сварки на постоянном токе?

- а) Сварочные трансформаторы
- б) Сварочные источники любого типа
- в) Сварочные выпрямители, генераторы, тиристорные источники питания
- г) Только инверторные источники питания

16. С увеличением сварочного тока глубина провара:

- а) Уменьшается
- б) Увеличивается
- в) Остается неизменной

17. Какой вид пламени газовой горелки не существует?

- а) Нормальное
- б) Хорошее
- в) Науглероживающее
- г) Окислительное

18. Для чего служит трансформатор?

- а) Для преобразования напряжения переменного тока
- б) Для преобразования напряжения постоянного тока
- в) Для уменьшения напряжения холостого хода сварочного источника питания
- г) Для преобразования частоты переменного тока

19. Каким образом включают в электрическую цепь вольтметр для измерения напряжения на участке электрической цепи?

- а) Вольтметр включается в электрическую цепь параллельно амперметру
- б) Вольтметр включают в электрическую цепь последовательно с остальными элементами цепи
- в) Вольтметр включают параллельно тому участку цепи, на котором измеряют напряжение
- г) Вольтметр включают последовательно с добавочным резистором и остальными элементами участка цепи

20. Какие углеродистые стали относятся к группе хорошо сваривающихся?

- а) Содержанием кремния и марганца до 0,5%
- б) С содержанием углерода до 0,25%
- в) С содержанием серы и фосфора до 0,03% каждого элемента

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭЛ

_____ А.Б. Дарьенков
« ____ » _____ 20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б.1.В.ОД.13 «Основы технологии сварочного производства»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: «Электротехнологические установки и системы»

Форма обучения очная,

Год начала подготовки: 2021

Курс 3

Семестр 7

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик(и): Белявский Г.И, доцент, доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « __ » _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры МТК
_____ протокол № _____ от « __ » _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой

С.В. Кузнецов

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ЦЭ _____ « __ » _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ « __ » _____ 2021 г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Основы технологии сварочного производства»
ОП ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность «Электротехнологические установки и системы»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Терентьевым Г.П. – кандидатом технических наук, профессором кафедры «Металлические конструкции» ФГБОУ ВО ННГАСУ (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Основы технологии сварочного производства**» ОП ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, **направленность** " Электротехнологические установки и системы" (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Иванов С.В., старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления шифр 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника В соответствии с Программой за дисциплиной «**Основы технологии сварочного производства**» закреплено 2 компетенции. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «**Основы технологии сварочного производства**» составляет 2 зачётных единицы (72 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Основы технологии сварочного производства**»

взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной дисциплин вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, интернет-ресурсы – 70 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника .

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Основы технологии сварочного производства»**.

и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Основы технологии сварочного производства»**.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Основы технологии сварочного производства»** ОПОП ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность "Электротехнологические установки и системы" (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная к.т.н., доцентом Белявским Г.И.. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Терентьев Г.П.

– кандидат технических наук,

профессор кафедры «Металлические конструкции»

ФГБОУ ВО ННГАСУ

_____ « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю