

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

Институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

_____ А.Ю. Панов

Подпись _____ ФИО

9 сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1. В.ОД.11 «Производство сварных конструкций»
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки **бакалавров**

Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: "Оборудование и технология сварочного производства"
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра _____ МТК _____
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик _____ МТК _____
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины _____ 288/8 _____
часов/з.е

Промежуточная аттестация _____ экзамен , зачет _____
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Жилин П.Л., _____ к.т.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

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 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России от «9» августа 2021 г. № 727, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 28 октября 2021 г. № 4.

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

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 09 сентября 2021 г. № 1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.03.01-о-38
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	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	190
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	21
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов компетенций в области производства сварных конструкций.

Дисциплина должна обеспечить переосмысление знаний, полученных в технологических курсах, в терминах четких технических формулировок, алгоритмов принятия проектных решений, машинной организации технологических задач.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение основных понятий, положений и структуры в производстве сварных конструкций;
- выработка у студентов представлений о научном подходе к решению конкретных инженерных задач и оценке их актуальности;
- привитие студентам навыков творческой работы с научно-технической литературой по заданному вопросу с анализом и обобщением собранных данных для формирования представлений о цели и путях решения поставленной задачи производства сварных конструкций.
- ознакомление с организацией производства сварных конструкций, как основой правильного решения поставленной задачи;
- приобретение студентами навыков по разработке технологических процессов в области производства сварных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.11 «Производство сварных конструкций» включена в обязательный перечень вариативных дисциплин в рамках базовой части Блока 1, и является обязательной для профиля "Оборудование и технология сварочного производства" направления подготовки 15.03.01 "Машиностроение".

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.03.01 "Машиностроение".

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Информатика», «Метрология, стандартизация и сертификация», "Физико-математические основы сварочных процессов", "Источники питания для сварки", "Проектирование сварных конструкций", "САПР в сварке", "Технологические основы сварки плавлением и давлением", параллельно читаемых курсах: "Специальные виды сварки, пайки и газопламенной обработки" и "Средства механизации сварочного производства и технологическая оснастка"

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Производство сварных конструкций» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК):

ПК-2. Способен организовывать и проводить работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, расчету режимов и параметров сварки, с определением состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, материалов, технологической оснастки, приспособлений, оценки трудоемкости;

ПК-4 - Способен осваивать теоретические основы, сущность физических процессов при сварке, подбирать и использовать базовые технологические процессы, разрабатывать техническую и технологическую документации для проектирования и производства сварных конструкций с использованием современных средств автоматизированного проектирования.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (заочная форма)

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра									
Код компетенции ПК-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технологические процессы в машиностроении										
Материаловедение										
Источники питания для сварки										
Теория сварочных процессов										
Специальные виды сварки, пайки и газопламенной обработки										
Производство сварных конструкций										
Технология и оборудование сварки специальных сталей и пластмасс										
Наплавка, напыление и резка металлов										
Преддипломная практика										
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										
Код компетенции ПК-4										
Технологические процессы в машиностроении										
Физико-математические основы сварочных процессов										
Проектирование сварных конструкций										
Технологические основы сварки плавлением и давлением										
Специальные виды сварки, пайки и газопламенной обработки										
Производство сварных конструкций										
Средства механизации сварочного производства и технологическая оснастка										
Технология и оборудование сварки специальных сталей и пластмасс										
Наплавка, напыление и резка металлов										
Технологическая (проектно-технологическая) практика										
Научно-исследовательская работа										
Преддипломная практика										
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										

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

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 (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы
ПК-2,4	Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.115 В/01.5 «Специалист сварочного производства», решает задачи технологической подготовки производственной деятельности сварочного участка (цеха) и 40.115 С/01.6 «Специалист сварочного производства», решает задачи технической подготовки сварочного производства, его обеспечение и нормирование					
ПК-2. Способен организовывать и проводить работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, расчету режимов и параметров сварки, с определением состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, материалов, технологической оснастки, приспособлений,	ИПК – 2.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические режимы и параметры сварки конструкций любой сложности, трудоёмкость технологического процесса, расход сварочных материалов и себестоимость сварной конструкции	Знать: - способы производства сварных конструкций; методы расчета технологических режимов и параметров сварки конструкций любой сложности, трудоёмкости технологического процесса, расхода сварочных материалов и себестоимости сварной конструкции.	Уметь: - проводить работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, подбирает сварочное и вспомогательное оборудование.	Владеть: - методами анализа выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий.	Контрольные вопросы, тесты Отчет по практическим работам.	Вопросы по устному опросу
	ИПК – 2.2. Проводит работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, подбирает сварочное и вспомогательное оборудование					
	ИПК – 2.3. Анализирует выполнение сварочных работ, условия работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий.					

оценки трудоемкости						
ПК-4. Способен осваивать теоретические основы, сущность физических процессов при сварке, подбирать и использовать базовые технологические процессы, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства сварных конструкций с использованием современных средств автоматизированного проектирования	ИПК – 4.1. Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства сварной конструкции любой сложности	Знать: - способы определения необходимого состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства сварной конструкции любой сложности.	Уметь: - определять необходимое количество сварочных материалов для производства сварной конструкции любой сложности.	Владеть: - навыками Организации технологического процесса с использованием средств автоматизированного проектирования.	Контрольные вопросы, тесты Отчет по практическим работам.	Вопросы по устному опросу
	ИПК – 4.2. Определяет необходимое количество сварочных материалов для производства сварной конструкции любой сложности					
	ИПК – 4.3. Организует технологический процесс с использованием средств автоматизированного проектирования.					

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. , 288 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.
Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего по дисциплине	В т.ч. по семестрам	
		9 с.	10 с.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	288	173	115
1. Контактная работа:	40	20	20
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	32	16	16
занятия лекционного типа (Л)	16	8	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	16	8	8
лабораторные работы (ЛР)			
1.2.Внеаудиторная, в том числе	8	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	8	4	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	235	140	95
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	36		36
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.)	199	140	59
Подготовка к зачету (контроль)	-	-	зачет
Подготовка к экзамену (контроль)	13	13	-

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

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	Лабораторные работы	Практические занятия					
9 семестр (заочная форма обучения)									
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3 ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	Раздел 1. История развития производства сварных конструкций					Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 1.1. Перспективы развития производства сварных конструкций в нашей стране	0,25			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Практическая работа № 1. «Контроль качества поставляемых сварочных материалов»			2,0	8,0	Подготовка к практическим работам (7.3.1.1)	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 1.2. Технологический процесс, его содержание и оформление. Основные виды технологических процессов изготовления сварных конструкций	0,5			8,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 1.3. Основные виды технологических документов	0,5			8,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Практическая работа №2 «Заготовительные операции. Термическая резка»			2,0	8,0	Подготовка к практическим работам (7.3.1.2)	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 1.4. Основные проблемы в технологии изготовления сварных конструкций	0,5			8,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 1.5. Исходные данные для разработки технологического процесса	0,5			8,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		

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					
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3	Тема 1.6.Технические условия на изготовление	0,5			8,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 1.7. Оценка технологичности сварных конструкций	0,5			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Работа по освоению 1 раздела	3,25		4,0	68,0				
	Итого по 1 разделу	3,25		4,0	68,0				
	Раздел 2. Заготовительные операции					Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	Тема 2.1.Основные технологические операции, применяемые при изготовлении металлических конструкций	0,5			8,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 2.2. Контроль качества поставляемого основного металла и сварочных материалов	0,5			8,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Практическая работа №3, 4 "Сборка сварных конструкций по разметке и копиру"			2,0	8,0	Подготовка к практическим работам (7.3.1.3); (7.3.1.4)	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 2.3.Очистка поверхности металла от окалины, ржавчины, загрязнений под разметку или дальнейшую обработку	0,5			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 2.4.Правка основного металла	0,5			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Практическая работа №5 "Устранение деформаций термоправкой"			2,0	8,0	Подготовка к практическим работам (7.3.1.5)	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 2.5.Особенности разметки и наметки элементов для сварных конструкций	0,5			8,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3;	Контрольные вопросы, тесты		

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					
						7.1.4]			
	Тема 2.6.Механическая резка металла	0,5			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 2.7.Термическая резка металла	0,75			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 2.7.Подготовка кромок под сварку	0,5			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 2.9.Гибка и формовка элементов для сварных конструкций	0,5			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Работа по освоению 2 раздела	4,75		4,0	74,0				
	Итого по 2 разделу	4,75		4,0	74,0				
	ИТОГО ЗА 7 СЕМЕСТР	8,0		8,0	140,0				
10 семестр (заочная форма обучения)									
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3 ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	Раздел 3. Производство сварных конструкций различного типа					Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 3.1.Современное производство балочных и решетчатых конструкций	1,0			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 3.2.Изготовление сварных труб	1,5			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Практическая работа №6 Технология изготовления сварных труб и трубопроводов			4,0	4,0	Подготовка к практическим работам (7.3.1.3); (7.3.1.4)	Контрольные вопросы, тесты		

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					
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3 ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	Тема 3.3.Метод постройки сварных судов	1,0			4,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Практическая работа №7 Изготовление корпусов судов			2,0	4,0	Подготовка к практическим работам (7.3.1.3); (7.3.1.4)	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 3.4.Изготовление кузовных и корпусных конструкций	1,0			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Практическая работа №8 Технология изготовления корпусных транспортных конструкций			2,0	4,0	Подготовка к практическим работам (7.3.1.3); (7.3.1.4)	Контрольные вопросы, тесты		
	Практическая работа №9 Особенности изготовления тонкостен- ных сосудов, работающих под давле- нием, работающих в крупносерийном производстве			4,0	4,0	Подготовка к практическим работам (7.3.1.3); (7.3.1.4)	Контрольные вопросы, тесты		
	Работа по освоению 1 раздела	4,5		8,0	38,0				
	Итого по 1 разделу	4,5		8,0	38,0				
	Раздел 4. Основные элементы сварочного производства					Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 4.1.Определение трудоемкости работы и длительности производственного цикла	0,75			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 4.2.Расчет состава работающих, оборудования материалов и затрат электроэнергии	0,75			6,0	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Работа по освоению 4 раздела	1,5			12,0				
	Итого по 4 разделу	1,5			12,0				

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					
ПК-2 ИПК-2.1. ИПК-2.2. ИПК-2.3 ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	Раздел 5. Проектирования сварочных участков и цехов					Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 5.1. Типы производства и принципы формирования участков и цехов	1,0			4,5	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Тема 5.2.Типовые схемы компоновок сварочных участков и цехов	1,0			4,5	Подготовка к лекциям [7.1.1 ; 7.1.2; 7.1.3; 7.1.4]	Контрольные вопросы, тесты		
	Работа по освоению 4 раздела	2,0			9,0				
	Курсовой проект (КП)				36,0	Подготовка к КП [7.1.2 7.1.3; 7.1.4; 7.1.5; 7.1.6]	Контрольные вопросы, тесты		
	ИТОГО ЗА 8 СЕМЕСТР	2,0		8,0	95,0				
	ИТОГО по дисциплине	16,0		16,0	235,0				

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

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен, зачет).

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 40-60% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 60-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-2. Способен организовывать и проводить работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, расчету режимов и параметров сварки, с определением состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, материалов, технологической оснастки, приспособлений, оценки трудоемкости	ИПК – 2.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические режимы и параметры сварки конструкций любой сложности, трудоёмкость технологического процесса, расход сварочных материалов и себестоимость сварной конструкции	Не знает: - способы производства сварных конструкций; методы расчета технологических режимов и параметров сварки конструкций любой сложности, трудоёмкости технологического процесса, расхода сварочных материалов и себестоимости сварной конструкции.	Слабо знает: - способы производства сварных конструкций; методы расчета технологических режимов и параметров сварки конструкций любой сложности, трудоёмкости технологического процесса, расхода сварочных материалов и себестоимости сварной конструкции.	Знает: - способы производства сварных конструкций; методы расчета технологических режимов и параметров сварки конструкций любой сложности, трудоёмкости технологического процесса, расхода сварочных материалов и себестоимости сварной конструкции.	Уверенно знает: - способы производства сварных конструкций; методы расчета технологических режимов и параметров сварки конструкций любой сложности, трудоёмкости технологического процесса, расхода сварочных материалов и себестоимости сварной конструкции.
	ИПК – 2.2. Проводит работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, подбирает сварочное и вспомогательное оборудование	Не умеет: - проводить работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, подбирает сварочное и вспомогательное оборудование.	Слабо умеет: - проводить работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, подбирает сварочное и вспомогательное оборудование.	Умеет: - проводить работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, подбирает сварочное и вспомогательное оборудование.	Уверенно умеет: - проводить работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, подбирает сварочное и вспомогательное оборудование.
	ИПК – 2.3. Анализирует выполнение сварочных работ, условия работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий.	Не владеет: - методами анализа выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий.	Слабо владеет: - методами анализа выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих	Владеет: - методами анализа выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих	Уверенно владеет: - методами анализа выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих

			мероприятий. Допускает ошибки	мероприятий. Допускает незначительные ошибки	мероприятий.
ПК-4. Способен осваивать теоретические основы, сущность физических процессов при сварке, подбирать и использовать базовые технологические процессы, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства сварных конструкций с использованием современных средств автоматизированного проектирования	ИПК – 4.1. Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства сварной конструкции любой сложности ИПК – 4.2. Определяет необходимое количество сварочных материалов для производства сварной конструкции любой сложности ИПК – 4.3. Организует технологический процесс с использованием средств автоматизированного проектирования.	Не знает: - способы определения необходимого состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства сварной конструкции любой сложности. Не умеет: - определять необходимое количество сварочных материалов для производства сварной конструкции любой сложности. Не владеет: - навыками Организации технологического процесса с использованием средств автоматизированного проектирования.	Слабо знает: - способы определения необходимого состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства сварной конструкции любой сложности. Слабо умеет: - определять необходимое количество сварочных материалов для производства сварной конструкции любой сложности. Слабо владеет: - навыками Организации технологического процесса с использованием средств автоматизированного проектирования. Допускает ошибки	Знает: - способы определения необходимого состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства сварной конструкции любой сложности. Умеет: - определять необходимое количество сварочных материалов для производства сварной конструкции любой сложности. Владеет: - навыками Организации технологического процесса с использованием средств автоматизированного проектирования. Допускает незначительные ошибки	Уверенно знает: - способы определения необходимого состава и количества сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства сварной конструкции любой сложности. Уверенно умеет: - определять необходимое количество сварочных материалов для производства сварной конструкции любой сложности. Уверенно владеет: - навыками Организации технологического процесса с использованием средств автоматизированного проектирования.

Экзамен		
	Оценка	Критерии оценивания
	Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
	Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
	Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
	Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
Оценка	Критерии	
Не зачтено	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 7.1.1. В.И. Овчинников. Производство сварных конструкций: Учебник. – М.: Форум: Инфра-М, 2015. – 287 с.
- 7.1.2. В.Н. Галушкина. Технология производства сварных конструкций: Учебник. – М.: Академия, 2017. – 187 с.
- 7.1.3. Овчинников В.И. Расчет и проектирование сварных конструкций. Практикум и курсовое проектирование: учебник. – М.: Академия, 2013. – 256 с.
- 7.1.4. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: Учеб. пособие для вузов / С.А. Куркин, В.М. Ховов, Ю.Н. Аксенов и др.; Под ред. С.А. Куркина, В.М. Ховова. —М.: Изд- во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 464 е.: ил.

7.2. Справочно-библиографическая литература

- 7.2.1. ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения
- 7.2.2. ГОСТ 19521-74 Сварка металлов. Классификация.
- 7.2.3. ГОСТ 11969-79 Сварка плавлением. Основные положения и их обозначения
- 7.2.4. ГОСТ 2.312-72 Условные изображения и обозначение швов сварных соединений
- 7.2.5. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
- 7.2.6. ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств
- 7.2.7. ГОСТ 3.1704-81 Правила записи операций и переходов. Пайка и лужение.
- 7.2.8. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. / Редкол.: Г.А. Николаев / пред./ и др. -М., Машиностроение, 1978.
- 7.1.9. СТП 005-97. Технология монтажной сварки стальных конструкций мостов
- 7.1.10. Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления. Автоматизация производства и проектирование сварных конструкций: учеб. пособие для вузов по специальности "Технология сварочного производства"/ Г.А. Николаев, С.А. Куркин, В.А. Винокуров, 1983. -344с.
- 7.1.11. Николаев Г.А. Расчет, проектирование и изготовление сварных конструкций: учеб. пособие для студентов машиностроительных вузов и факультетов / Г.А. Николаев, С.А. Куркин, В.А. Винокуров, 1971.-760с.
- 7.1.12. Куркин С.А. Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций: атлас/ С.А. Куркин, В.М. Ховов, А.М., А.М. Рыбачук. М: Машиностроение, 1989.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Производство сварных конструкций» находятся на кафедре «МТК».

Методические указания, разработанные преподавателями кафедры: Методические указания по выполнению ПРАКТИЧЕСКИХ работ по дисциплине Производство сварных конструкций в электронном варианте находятся в системе MOODLE по адресу <http://dop.nntu.ru> в разделе информационные технологии.

7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателями кафедры:

7.3.1.1 Метод. указания для курсового проектирования по дисциплине «Производство сварных конструкций» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: П.Л. Жилин Н. Новгород, 2021.

7.3.1.2 «Устранение деформаций термоправкой». Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Производство сварных конструкций» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: П.Л. Жилин. Н. Новгород, 2021.

7.3.1.3 «Сборка сварных конструкций по разметке и копиру». Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Производство сварных конструкций» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: П.Л. Жилин. Н. Новгород, 2021.

7.3.1.4 «Контроль качества поставляемых сварочных материалов». Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Производство сварных конструкций» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: П.Л. Жилин. Н. Новгород, 2021.

7.3.1.5 «Заготовительные операции. Термическая резка» Метод. указания к практическим работам по дисциплине «Производство сварных конструкций» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: П.Л. Жилин. Н. Новгород, 2021.

7.3.2. Методические указания

7.3.2.6 Казанцев И.А., Ракитин С.Г., Крюков Д.Б. Технология производства сварных конструкций/– Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. – 188 с.

7.3.2.7. Технология изготовления сварных труб и трубопроводов. Практическая работа №12 из сборника- Казанцев И.А., Ракитин С.Г., Крюков Д.Б. Технология производства сварных конструкций/– Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. – 188 с.

7.3.2.8. Особенности изготовления тонкостенных сосудов, работающих под давлением, работающих в крупносерийном производстве . Практическая работа №1 из сборника- Казанцев И.А., Ракитин С.Г., Крюков Д.Б. Технология производства сварных конструкций/– Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. – 188 с.

7.3.2.9. Изготовление корпусных транспортных конструкций. Практическая работа №13 из сборника- Казанцев И.А., Ракитин С.Г., Крюков Д.Б. Технология производства сварных конструкций/– Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. – 188 с.

7.3.2.10. Изготовление корпусов судов . Практическая работа №14 из сборника- Казанцев И.А., Ракитин С.Г., Крюков Д.Б. Технология производства сварных конструкций/– Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. – 188 с.

7.3.2.11. 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/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

7.3.2.12. 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

7.3.3. Примерная тематика курсовой работы: «Участок сборки и сварки (балки, фермы, колонны, резервуара, детали или узла машины)».

Цель курсовой работы – Спроектировать технологический процесс и на его основе участок сборки и сварки сварных конструкций.

Основными задачами курсовой работы являются:

- разработка технологического процесса изготовления конкретной сварной конструкции (маршрутной технологии);

- определение основных элементов сварочного производства;
- разработка планировки участка;
- закрепление навыков использования технической литературы, справочников и нормативных документов при решении конкретных вопросов в области производства сварных конструкций.

Каждому студенту выдается тема курсовой работы: «Участок сборки и сварки (балки, фермы, колонны, резервуара, детали или узла машины)» Работа выполняется по индивидуальному заданию. К индивидуальному заданию даются размерные характеристики и программа выпуска. Курсовая работа состоит из разделов.

Задания по разделам необходимо выполнять по мере изложения материала на лекциях и периодически представлять на просмотр руководителю, согласно установленному графику выполнения КР. В каждом разделе работы необходимо произвести необходимые расчёты и представить рисунки и таблицы с данными. В конце семестра производится защита курсовой работы с оценкой.

Пояснительная записка имеет следующую структуру:

1. Титульный лист.
2. Содержание (должно точно отражать порядок расположения и названия разделов пояснительной записки с указанием номеров страниц).
3. Задание на курсовую работу (описание и назначение конструкции, условия ее работы, объем производства, ТУ на изготовление изделия, требования к сварным соединениям)
4. Основные разделы КР (указываются в методическом руководстве).
5. Список использованной литературы (оформляется в соответствии с правилами оформления справочно-поискового аппарата в научной работе).
6. Нормативная документация.

Защита курсовой работы принимается руководителем. Студент кратко излагает содержание выполненной работы с обоснованием принятых решений. Оценка курсовой работы ведется по пятибалльной системе оценивания. При оценке качества курсовой работы учитываются:

- обоснованность выбранного варианта решения;
- правильность ответов на задаваемые вопросы.

Перечень вопросов для защиты курсовой работы (ПК-2, ПК-4):

1. Какие заготовительные операции целесообразно применить для данной конструкции, при данном объеме производства ?
2. Обосновать конкретную последовательность сборки и сварки?
3. Обосновать выбор способа сварки?
3. Обосновать необходимость применения сборочно-сварочных приспособлений?
4. Сравнение различных вариантов механизации и автоматизации, включая РТК?
5. Выбор методов контроля качества сварных швов?
6. Анализ предложенного решения по графику безубыточности?

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 ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1.	Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/ . – Загл. с экрана.
3.	Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/ . - Загл с экрана.
4.	Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/ . – Загл. с экрана.
5.	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.
6.	Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/ . – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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/

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - 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	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9 - 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, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
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	3203(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	3203А (12 посадочных мест) Учебная аудитория для	учебно-наглядные пособия, образцы	

	проведения практических работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	сварных соединений	
4	ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	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 4) Ноутбук ToshibaSatellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а)	Windows 7 Starter(DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSparkPremium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windowsserver 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flexdocs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD studentversion; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
5	3125.1(10 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	

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 (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением;*
- *оценивание знаний студентов по критериям усвоения материала курса (тесты).*

Материал дисциплины дифференцирован по степени сложности и представлен в виде вопросов для определения уровня усвоения; данная система оценки знаний с учетом трех уровней усвоения является объективной и научно обоснованной.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании практических работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. 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_srs.PDF

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

12.1.1. Типовые задания для практических работ

Выдается индивидуальное задание в виде массива данных эскизов для разработки технологического процесса получения заготовок и деталей.

12.1.2. Типовые вопросы для устного опроса по практическим работам

1. Входной контроль качества углеродистых сталей?
2. Входной контроль качества легированных сталей?
3. Входной контроль качества высоколегированных сталей?
4. Входной контроль качества сварочной проволоки и других сварочных материалов?
5. Преимущества и недостатки газовой, плазменной и лазерной резки, как заготовительных операции при производстве сварных конструкций?
6. Сущность и способы устранения деформаций в тонколистовых конструкциях?
7. Виды сварочных деформаций, природа деформаций?
8. Контроль качества сварки и сборки ?
9. Сборка конструкций по УСП..
10. Сборка сварных конструкций по разметке и копиру. Лазерная разметка?
11. Как изменяются требования к конструктивному оформлению и приемам сборки и сварки соединений тонкостенных сосудов в зависимости от уровня прочности применяемых материалов?
12. Какие приемы предотвращения и устранения деформаций от сварки используют при изготовлении тонкостенных сосудов?
13. Чем отличаются оснастка и приемы сборки и сварки соединений тонкостенных сосудов и сосудов со стенкой средней толщины?

12.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля

Образец оценочных средств для текущего контроля в виде тестов по разделу № 2 «Заготовительные операции»:

1. Технологические свойства основных материалов при входном контроле проверяются
 - а) по сертификату;
 - б) механическими испытаниями некоторого количества элементов от партии;
 - в) а + б.
2. К механическим относятся следующие свойства
 - а) теплоемкость, теплопроводность;
 - б) плотность материала, удельное электросопротивление;
 - в) прочность, пластичность.
3. Склонность низкоуглеродистых и низколегированных сталей к горячим и холодным трещинам оценивается
 - а) по температуре плавления;
 - б) по эквиваленту углерода;
 - в) по эквивалентам хрома и никеля.
4. Склонность высоколегированных сталей к горячим и холодным трещинам оценивается
 - а) по температуре плавления;
 - б) по эквиваленту углерода;
 - в) по эквивалентам хрома и никеля.
5. Исходными данными для разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций являются
 - а) чертеж изделия, технические условия, программа выпуска;
 - б) приказ руководителя предприятия;
 - в) контракт на изготовление конструкции.
6. Правка листового металла растяжением производится при толщине

- а) от 0,5 мм и менее;
 - б) свыше 0,5 мм до 50 мм;
 - в) свыше 50 мм.
7. Наклеп металла происходит:
- а) при горячей правке и гибке;
 - б) при холодной правке и гибке;
 - в) и при горячей и при холодной правке и гибке.
8. При наклепе происходит следующее изменение механических свойств металла
- а) прочность уменьшается, пластичность увеличивается
 - б) прочность и пластичность увеличиваются
 - в) прочность увеличивается, пластичность уменьшается
9. В заготовительном производстве разметка не применяется
- а) в массовом производстве
 - б) в единичном и мелкосерийном производстве
 - в) в крупносерийном производстве
 - г) а + в
10. Газовой ацетилено-кислородной резкой можно резать
- а) алюминий, медь
 - б) чугун, высоколегированные высокохромистые стали
 - в) низкоуглеродистые и низколегированные стали
11. Газовой ацетилено-кислородной резкой можно резать металлы и сплавы, у которых
- а) температура плавления ниже температуры горения
 - б) температура горения ниже температуры плавления
 - в) высокая теплопроводность
12. Воздушно-плазменная резка производится на
- а) постоянном токе прямой полярности
 - б) постоянном токе обратной полярности
 - в) переменном токе
13. Основным недостатком пескоструйной очистки является
- а) плохое качество очистки
 - б) высокая стоимость
 - в) низкая производительность
 - г) вредное влияние на работников
14. Наклеп кромок происходит при следующих видах резки
- а) механическая резка пилами и абразивными кругами
 - б) механическая резка ножницами
 - в) термическая резка
15. Недостатком вальцовки цилиндрических обечаек на 3-х валковых вальцах является
- а) недогиб кромок
 - б) перегиб кромок
 - в) уменьшение толщины стенки

Тесты .В тестах сформирован вопрос, на который даны пять ответов, один из них правильный. В этом случае необходимо узнать, опознать, различить правильный ответ в ряду других неправильных подобных ответов.

Тесты для подготовки к практическим занятиям

- Вопрос №1.** Сварочные проволоки Св-12Х11НМФ, Св-10Х17Т, Св-06Х19Н9Т относятся к классу сталей...
1. низколегированные
 2. легированные
 3. высоколегированные
- Вопрос №2.** К спокойной относится сталь обыкновенного качества ...
1. не полностью раскисленная марганцем при выплавке и содержащая не более 0,05% кремния
 2. с повышенным содержанием водорода
 3. полностью раскисленная однородной плотности с содержанием не менее 0,12% кремния
- Вопрос №3.** К инертным газам относятся...
1. углекислый газ
 2. гелий, аргон
 3. водород, азот
- Вопрос №4.** При ручной аргонодуговой сварке баллон с аргоном должен находиться...
1. в горизонтальном положении
 2. в вертикальном положении
 3. в наклонном положении
- Вопрос №5.** С чего начинают процесс сварки стыков труб аргонодуговой сваркой?
1. Сварку начинают с быстрого поступательного движения горелки и присадочной проволоки.
 2. Сварку начинают на кромке одной из стыкуемых труб.
 3. Горелкой подогревают обе кромки труб и присадочный пруток, образуют ванночку и после этого сообщают горелке поступательное движение.
- Вопрос №6.** Что такое микротрещина? (ГОСТ 30242)
1. трещина, имеющие микроскопические размеры
 2. трещина, имеющая микроскопические размеры, которую обнаруживают физическими методами
 3. трещина, имеющая микроскопические размеры, которую обнаруживают физическими методами не менее чем при пятидесятикратном увеличении
- Вопрос №7.** Что такое плотность электрического тока?
1. ток, проходящий через единицу площади поперечного сечения проводника
 2. ток в наиболее тонком сечении проводника
 3. ток в наиболее толстом сечении проводника
- Вопрос №8.** Смещение кромок по наружному диаметру в стыковых швах труб и деталей трубопроводов не должно превышать...
1. 30% толщины более тонкой трубы или детали, но не более 5 мм
 2. 10% толщины более тонкой трубы или детали, но не более 5 мм
 3. 30% толщины более тонкой трубы или детали, но не менее 5 мм
- Вопрос №9.** Сколько зон металла в изделии включает в себя сварное соединение?
1. 2 (основной металл + сварной шов)
 2. 4 (основной металл + ЗТВ + зона сплавления + сварной шов)
 3. 3 (ЗТВ + сварной шов + зона сплавления)
- Вопрос №10.** Согласно ГОСТа 10157-79 аргон выпускается:
1. Трех сортов: высшего, первого и технического.
 2. Четырех сортов: высшего, первого, второго и третьего.
 3. Двух сортов: высшего и первого.
- Вопрос №11.** Минимальный диаметр вольфрамовых электродов:
1. 4 мм.
 2. 3 мм.
 3. 2 мм.

- Вопрос №12.** Какую внешнюю характеристику должны иметь источники питания при ручной сварке вольфрамовым электродом в защитных газах?
1. Пологопадающую.
 2. Возрастающую.
 3. Крутопадающую.
 4. Жесткую.
- Вопрос №13.** Какие марки горелок из перечисленных применяются для сварки вольфрамовыми электродами в защитных газах?
1. ГДПГ-212, ГДПГ-312, ГДПГ-512.
 2. ГДПГ-101-10, ГДПГ-301-8, ГДПГ-501-4.
 3. ЭЗР-5, Агни-16М, Агни-07М, Агни-22М, ГДС-200.
 4. Агни-10М 200, Агни-10М 315, Агни-10М 380.
- Вопрос №14.** Какой род тока используется при сварке вольфрамовым электродом цветных металлов: алюминия, магния и бериллия?
1. Постоянный ток прямой полярности.
 2. Постоянный ток обратной полярности.
 3. Переменный ток.
 4. Постоянный ток прямой и обратной полярности и переменный ток.
- Вопрос №15.** В каких случаях при сварке неплавящимся электродом в защитных газах используется бесконтактный способ зажигания дуги?
1. Когда недопустим поверхностный ожог.
 2. При сварке высоколегированных коррозионностойких сталей и сплавов.
 3. Когда допустим поверхностный ожог.
 4. При сварке ответственных конструкций.
 5. П.п. 1,2.
 6. П.п.2,3.
- Вопрос №16.** Как направляют неплавящийся электрод при ручной дуговой сварке в аргоне горизонтальных и вертикальных угловых швов?
1. Точно в угол.
 2. Со смещением от вертикальной стенки на 2 мм.
 3. Со смещением вверх от горизонтальной полки на 2 мм.
- Вопрос №17.** Как сваривают корневые швы в стыковых соединениях толстых листов металла с разделкой кромок ручной дуговой сваркой неплавящимся электродом?
1. С применением присадочной проволоки.
 2. Без присадочной проволоки.
 3. С применением или без присадочной проволоки.
- Вопрос №18.** Как выглядит линия-выноска при изображении сварного шва на чертеже.
1. Обычная линия.
 2. Линия с односторонней стрелкой.
 3. Линия с двухсторонней стрелкой.
- Вопрос №19.** На чертежах одинаковым швам присваивают:
1. Одинаковые буквы.
 2. Одинаковые номера.
 3. Одинаковые условные знаки.
- Вопрос №20.** Спецдежда должна быть:
1. Безвредной, удобной, не стеснять движения работающего, не вызывать неприятных ощущений.
 2. Защищать от искр и брызг расплавленного металла, влаги, производственных загрязнений, механических повреждений.
 3. Отвечать санитарно-гигиеническим требованиям и условиям труда.
 4. Верны ответы 1,2 и 3.
- Вопрос №21.** Увеличение сечения шва способствует:
1. Уменьшению напряжений.
 2. Увеличению напряжений.
 3. Никак не влияет на напряжения.

- Вопрос №22.** В обозначении конструкционных легированных сталей цифры после каждой буквы означают:
1. Индекс группы металла.
 2. № плавки партии.
 3. %-е содержание соответствующего элемента.
- Вопрос №23.** По характеру заполнения разделки швы бывают
1. Однослойные, многослойные, многопроходные.
 2. Выпуклые, нормальные, вогнутые
 3. Непрерывные, прерывистые
- Вопрос №24.** Сколько основных типов сварных швов существует?
1. 2.
 2. 3.
 3. 4.
- Вопрос №25.** Какой вид контроля позволяет выявить с помощью осмотра и обмера сварных швов внешние дефекты?
1. ВИК.
 2. РГК.
 3. УЗК.

12.1.4 Перечень вопросов и заданий для подготовки к промежуточной аттестации (ПК-2, ПК-4):

12.1.4.1. Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПК-2, ПК-4), 7 семестр:

1. Классификация сварных конструкций.
 2. Термообработка сварных конструкций.
 3. Основные операции сварочного производства.
 4. Заготовительные операции и механизация их выполнения.
- Лазерная резка и маркировка.
5. Особенности технологии производства балочных конструкций.
 6. Особенности технологии производства рамных конструкций.
 7. Особенности технологии производства решетчатых конструкций.
 8. Сварка трубных досок.
 9. Сварка автомобильных кузовов.
 10. Документация по ПСК. Карта тех процесса.
 11. Сварка в автомобилестроении. Сварка автомобильных цистерн.
 12. Производство труб ТВЧ.

12.1.4.2 Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПК-2, ПК-4), 8 семестр:

13. Производство труб большого диаметра.
14. Сварка стыков трубопроводов.
15. Сварка в судостроении. Общие сведения о сварке судостроительных материалов.
16. Сборка и сварка секций судов. Заготовительные и сварочные операции
17. Сварка неповоротных стыков трубопроводов. СТО Газпром.
18. Приемка основного металла и сварочных материалов.
19. Виды деформаций и правка листового металла. Способы правки.
20. Сварка в строительстве. СНиПы.
21. Правка металла растяжением. Область применения.

22. Правка металла местным нагревом. Правка уголков, швеллеров, двутавров.
23. Разметка металла, изготовление шаблонов, наметка. Область применения.
24. Особенности разметки сварных конструкций. Точность разметки.
25. Карта раскроя. Раскрой металла при мелкосерийном и массовом производстве. Плазменная резка. Лазерная резка.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИПТМ
_____ А.Ю. Панов
« ____ » _____ 2021 __ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1. В.ОД.11 «Производство сварных конструкций»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: 15.03.01 "Машиностроение"

Направленность: Оборудование и технология сварочного производства
Форма обучения заочная
Год начала подготовки: 2021

Курс 5

Семестры 9, 10

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021г. начала подготовки.

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

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): Жилин Павел Львович, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« __ » _____ 2021 __ г.

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

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) _____ « __ » _____ 2021 __ г.

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

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Производство сварных конструкций»
ОП ВО по направлению 15.03.01 "Машиностроение",
Направленность "Оборудование и технология сварочного производства"
(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 «**Производство сварных конструкций**» ОП ВО по направлению 15.03.01 "Машиностроение", **направленность** "Оборудование и технология сварочного производства" (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Жилин П.Л., доцент, к.т.н.).

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

Программа разработана для заочной формы обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.03.01 "Машиностроение". 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 заочной формы обучения.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления шифр 15.03.01 "Машиностроение".

В соответствии с Программой за дисциплиной «Производство сварных конструкций» закреплены 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 «Проектирование сварных конструкций» составляет 8 зачётных единиц (288 часов). Изучается в 2 семестра. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросов исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Производство сварных конструкций» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.01 "Машиностроение" 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 15.03.01 "Машиностроение".

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 и экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.03.01 "Машиностроение".

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 12 наименований, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.03.01 "Машиностроение".

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Производство сварных конструкций» 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 «Производство сварных конструкций».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Производство сварных конструкций» ОПОП ВО по направлению 15.03.01 "Машиностроение", направленность "Оборудование и технология сварочного производства" (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной к.т.н., доцентом Жилиным П.Л., 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