

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Контроль качества в сварочном производстве
(наименование)

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

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: Машиностроение (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование базы знаний, для проведения контроля качества сварных соединений и организации на предприятии технологического процесса контроля качества сварных конструкций.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Основы организации технологического процесса контроля качества сварных конструкций.
Методы профилактики и устранения дефектов сварных соединений.
Радиационные методы контроля сварных соединений.
Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений.
Магнитные и электромагнитные методы контроля.
Капиллярные методы контроля и течеисканием.
Механические испытания сварных соединений.
Системы автоматизации контроля качества сварки.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.12	ИД-1ПК-2.12	Знает виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений; требования единой системы технологической документации; порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ; передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование.	Знает виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений; требования единой системы технологической документации; порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ; передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование.	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.12	ИД-2ПК-2.12	Умеет определять соответствие сварочных и свариваемых материалов, сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента требованиям нормативной и производственно-технологической документации; выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности; производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования; внедрять прогрессивные технологические процессы по сварке и родственными процессам.	Умеет определять соответствие сварочных и свариваемых материалов, сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента требованиям нормативной и производственно-технологической документации; выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности; производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования; внедрять прогрессивные технологические процессы по сварке и родственными процессам.	Индивидуальное задание
ПК-2.12	ИД-3ПК-2.12	Владеет навыками контроля соответствия свариваемых и сварочных материалов, сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента технологической документации; контроля соблюдения технологических процессов при производстве (изготовлении, монтаже, ремонте, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов; контроля объема и своевременности проведения неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений; оформления	Владеет навыками контроля соответствия свариваемых и сварочных материалов, сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента технологической документации; контроля соблюдения технологических процессов при производстве (изготовлении, монтаже, ремонте, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов; контроля объема и своевременности проведения неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений; оформления исполнительной документации по	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		исполнительной документации по сварочному производству.	сварочному производству.	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	70	70	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	20	20	
- лабораторные работы (ЛР)	30	30	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	110	110	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Факторы, определяющие качество сварки.	2	0	4	10
Качество продукции. Организация контроля качества на предприятии. Значение повышения качества продукции на современном этапе развития производства.				
Дефекты сварочного производства.	2	0	4	10
Типы и виды дефектов. Влияние дефектов на технико-экономические показатели производства и работоспособность соединений при различных видах нагрузок.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методы контроля качества сварных конструкций.	2	0	4	10
Классификация методов контроля. Особенности и области применения различных методов контроля. Выбор методов контроля качества сварных конструкций.				
Радиационные методы контроля сварных соединений.	3	8	0	16
Принцип и физические основы радиационных методов контроля. Виды ионизирующих излучений и источники, используемые для радиационных методов контроля. Промышленная радиография. Детекторы промышленной радиографии. Техника безопасности и дозиметрия.				
Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений.	3	8	0	16
Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений. Классификация методов и принцип действия ультразвуковой дефектоскопии. Физические основы. Особенности контроля сварных соединений. Организация проведения и автоматизация ультразвукового контроля сварных конструкций.				
Магнитные и электромагнитные методы контроля сварных соединений.	2	6	0	11
Физические основы и классификация магнитных методов контроля. Электромагнитные методы контроля. Физические основы. Способы и методика контроля.				
Капиллярные методы контроля сварных соединений.	2	4	0	11
Классификация и физические основы методов капиллярной дефектоскопии. Область применения и основные этапы капиллярного контроля и особенности основных разновидностей. Уровни чувствительности капиллярных методов контроля.				
Контроль течей.	2	4	0	10
Область применения контроля течей на герметичности сварных конструкций. Классификация, физические основы контроля на герметичность. Относительная чувствительность различных методов течеискания.				
Разрушающие методы контроля сварных соединений.	2	0	6	16
Механические испытания сварных соединений: статические испытания, оценка вязкости разрушения, динамические испытания, испытания на усталость. Методы машинных испытаний.				
ИТОГО по 8-му семестру	20	30	18	110

ИТОГО по дисциплине	20	30	18	110
---------------------	----	----	----	-----

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Выявление дефектов сварных соединений и применение методов профилактики и устранения дефектов.
2	Проведение входного контроля сварочных материалов, оборудования, с оформлением заключения.
3	Проведение визуально-измерительного контроля сварных соединений с настройкой и применением оборудования и инструментов.
4	Проведение механических испытаний сварных соединений.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Контроль сварных соединений радиационными методами с выявлением дефектов по рентгеновским пленкам.
2	Проведение ультразвукового контроля сварных соединений с настройкой и применением оборудования для выявления дефектов.
3	Контроль сварных соединений магнитными методами контроля с выявлением дефектов.
4	Контроль сварных соединений капиллярными методами контроля сварных соединений с выявлением и устранением дефектов.
5	Проведение контроля герметичности сварных соединений с выявлением и устранением дефектов.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Разработка технологического процесса контроля сварочных работ и сварных соединений при производстве конструкций.
2	Разработка технологического процесса контроля сварных соединений (визуально-измерительного, ультразвукового, рентгенографического и др.).

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Алешин Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Машиностроение, 2013. 574 с. 35,28 усл. печ. л.	3
2	Алешин Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебное пособие для вузов. М. : Машиностроение, 2006. 367 с.	17

3	Герасимова Л.П. Контроль качества сварных и паяных соединений : справочное издание. М. : Интермет Инжиниринг, 2007. 376 с.	4
4	Ольшанская Т. В. Контроль качества сварных соединений : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. 156 с. 12,58 усл. печ. л.	10
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Алешин Н. П., Щербинский В. Г. Радиационная, ультразвуковая и магнитная дефектоскопия металлоизделий : учебник для профессионально-технических училищ. Москва : Высш. шк., 1991. 271 с.	2
2	Сварка. Резка. Контроль. Т. 1. Москва : Машиностроение, 2004. 619 с.	43
3	Сварка. Резка. Контроль. Т. 2. Москва : Машиностроение, 2004. 478 с.	44
4	Щербинский В. Г., Алешин Н. П. Ультразвуковой контроль сварных соединений. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Стройиздат, 1989. 320 с.	2
5	Щербинский В. Г., Алешин Н. П. Ультразвуковой контроль сварных соединений. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. 496 с.	6
2.2. Периодические издания		
1	Автоматическая сварка : Сварка. Резка. Наплавка. Пайка. Нанесение покрытий международный научно-технический и производственный журнал. Киев : Сварка, 1948 - .	
2	Сварка и диагностика : научно-технический и производственный журнал по сварке, контролю и диагностике. Москва : Мастер-класс, 2006 - .	
3	Сварочное производство : научно-технический и производственный журнал. Москва : Машиностроение, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Алешин Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений / Алешин Н. П. - Москва: Машиностроение, 2019.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-151068	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Гончаров, А. Н., Карих, В. В., Лебедев, С. В. Контроль качества сварных и паяных соединений? : курс лекции?. Контроль качества сварных и паяных соединений?. Липецк : Липецкий? государственныи? технический? университет, ЭБС АСВ, 2011. 238 с.	https://elib.pstu.ru/Record/ipr17713	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Ольшанская Т. В. Контроль качества сварных соединений : учебное пособие / Т. В. Ольшанская. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3639	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Персональный компьютер	8
Лабораторная работа	Аппараты сварочные - АБС-318	2

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Ультразвуковой дефектоскоп	2
Лекция	Ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Контроль качества в сварочном производстве»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы:	Машиностроение (общий профиль, СУОС)
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Сварочное производство, метрология и технология материалов
Форма обучения:	Очная
Курс: 4	Семестр: 8
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Дифф. зачёт:	8 семестр, курсовой проект: 8 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Контроль качества в сварочном производстве» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (восьмого семестра учебного плана) и разбито на 9 разделов. По каждому разделу предусмотрены аудиторские лекционные и практические (лабораторные) занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Контроль качества в сварочном производстве» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим и лабораторным работам, курсового проекта и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР	Курсов ой проект	Дифф. зачёт
Усвоенные знания						
3.1 Знать виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений; принципы действия и работы передового отечественного и зарубежного оборудования для проведения контроля качества сварных соединений; порядок организации и проведения контроля качества сварных конструкций на предприятии; систему аттестации персонала, связанного с производством сварных конструкций	С1		ОПЗ1	КР1 КР2 КР3	КП	ТВ
Освоенные умения						

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ОПЗ	Т/КР	Курсовой проект	Дифф. зачёт
У.1 Уметь определять соответствие качества сварных конструкций требованиям нормативной и производственно-технологической документации; выбрать оптимальные методы контроля сварных соединений; разработать план проведения контроля качества сварных конструкций; выбрать методы профилактики и устранения дефектов; разрабатывать программы проверки теоретических знаний и практических навыков персонала по контролю качества сварных конструкций, применительно к специфике сварочных работ на предприятии			ОП31 ОП32 ОП33 ОП34 ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4 ОЛР5		КП	ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеть навыками контроля качества объема и своевременности проведения неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений; оформления исполнительной документации по сварочному производству; навыками разработки и реализации мероприятий по повышению качества сварных соединений			ОП32 ОП33 ОП34 ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4 ОЛР5		КП	ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета; КП – курсовой проект.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ

(индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным и практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме отчетов по практическим и лабораторным работам и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Отчет по практической и лабораторной работе

Всего запланировано 4 практических и 5 лабораторных работ. Типовые темы практических и лабораторных работ приведены в РПД.

Отчет по практической или лабораторной работе сдается индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами тем учебной дисциплины. Первая КР по темам 1 «Факторы, определяющие качество сварки», 2 «Факторы, определяющие качество сварки» и 3 «Методы контроля качества сварных конструкций», вторая КР – по темам 4 «Радиационные методы контроля сварных соединений» и 5 «Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений», третья КР по темам 6 «Магнитные и электромагнитные методы контроля сварных соединений», 7 «Капиллярные методы контроля сварных соединений», 8 «Контроль течением» и 9 «Разрушающие методы контроля сварных соединений»

Типовые задания первой КР:

1. Входной контроль основного и сварочных материалов.
2. Входной контроль квалификации сварщика.
3. Входной контроль сварочного оборудования.
4. Входной контроль технологии.
5. Организация операционного контроля технологического процесса сварки.
6. Приёмочный контроль сварных изделий.
7. Дефекты контактной сварки.
8. Визуально-оптический и измерительный контроль сварных соединений.

9. Типы и виды дефектов.
10. Дефекты подготовки и сборки по сварку.
11. Дефекты формы шва.
12. Наружные дефекты.
13. Внутренние дефекты.

Типовые задания второй КР:

1. Физические основы выявляемости дефектов при радиационной дефектоскопии.
2. Основные методы радиационного контроля.
3. Рентгеновские аппараты.
4. Гамма аппараты.
5. Линейные ускорители, микротроны, бетатроны.
6. Детекторы для радиографического контроля.
7. Технология радиографического контроля.
8. Классификация методов и принцип действия ультразвуковой дефектоскопии.
9. Типы ультразвуковых волн. Отражение ультразвуковых волн. Трансформация ультразвуковых волн.
10. Эхоимпульсный и эхозеркальный методы ультразвукового контроля.
11. Теневой и зеркально-теневой методы ультразвукового контроля.

Типовые задания третьей КР:

1. Виды магнитного контроля сварных соединений.
2. Магнитопорошковый метод контроля
3. Магнитографический метод контроля.
4. Феррозондовый метод контроля.
5. Электромагнитные (вихревые) методы контроля
6. Классификация и физические основы методов капиллярной дефектоскопии.
7. Люминесцентный метод. Цветной метод. Люминесцентно-цветной метод.
8. Гидравлические методы контроля течеискусием. Люминесцентно-гидравлический контроль.
9. Пневматические методы контроля. Вакуумные методы.
10. Химическая индикация течей. Контроль керосином и пенетрантами.
11. Виды статических механических испытаний сварных соединений.
12. Динамические механические испытания сварных соединений.
13. Механические испытания сварных соединений на усталость.
14. Исследование макроструктуры сварного соединения.
15. Исследование микроструктуры сварных соединений.
16. Измерение твёрдости сварных соединений.
17. Химический анализ сварных соединений.
18. Коррозионные испытания сварных соединений.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических и лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Для проверки усвоенных знаний, освоенных умений и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций как результата обучения по дисциплине, используется курсовой проект.

Типовые темы курсового проекта:

1. Разработка технологического процесса контроля сварочных работ и сварных соединений при производстве конструкций.
2. Разработка технологического процесса контроля сварных соединений (визуально-измерительного, ультразвукового, рентгенографического и др.)

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.