

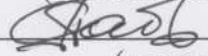
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

машиностроительных и химических технологий

(наименование факультета)

 П.А. Саблин
(подпись, ФИО)

«16» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Средства и методы контроля качества продукции

Направление подготовки	15.04.01 Машиностроение
Направленность (профиль) образовательной программы	Оборудование и технология сварочного производства
Квалификация выпускника	магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	5

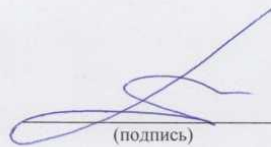
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра ТСМП - Технология сварочного и металлургического производства

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

Доцент, к.т.н

(должность, степень, ученое звание)


(подпись)

Бахматов П.В.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей
кафедрой¹ ТСМП

(наименование кафедры)


(подпись)

Бахматов П.В.

(ФИО)

¹ Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Средства и методы контроля качества продукции» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1025 от 14.08.2020 г, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Оборудование и технология сварочного производства» по направлению 15.04.01 Машиностроение.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none">- сформировать основные понятия и определения дисциплины;- изучить виды методов контроля готовой продукции;- изучить виды нормативной документации;- изучить обозначения видов сварки, методов контроля;- научить самостоятельно производить оценку качества сварных соединений;- научить выбирать наиболее экономичный метод контроля сварной конструкции.
Основные разделы / темы дисциплины	Организация контроля качества. Методы и средства оценки качества металлов; Визуальный контроль качества продукции; Методы радиационного контроля; Ультразвуковой контроль и диагностика качества; Методы контроля качества проникающими веществами; Магнитные и вихревые методы диагностики и контроля качества; Способы испытания готовой продукции; Контроль сварочного оборудования, исходных материалов и квалификации персонала.

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.115 «СПЕЦИАЛИСТ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА».

Обобщенная трудовая функция: Д . Организация, подготовка и контроль сварочного производства организации, руководство им.

Требуемые трудовые действия:

- Организация и подготовка сварочного производства;
- Руководство деятельности сварочного производства, ее контроль.

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

Процесс изучения дисциплины «Средства и методы контроля качества продукции» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-	ОПК-10.1 Знает требования и параметры физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и го-	Знать виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений Уметь разрабатывать планы

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	<p>товых изделий</p> <p>ОПК-10.2</p> <p>Умеет разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p> <p>ОПК-10.3</p> <p>Владеет навыками самостоятельной разработки методов и проведения стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>	<p>проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству</p> <p>Владеть навыками проведения анализа выявленных несоответствий выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) требованиям нормативной документации</p>
Профессиональные		
ПК-2 Способен к разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций	<p>ПК-2.1 Знает организацию сварочных работ в отрасли и в организации</p> <p>ПК-2.2 Умеет определять потребности в оборудовании и материалах, необходимых для выполнения сварочных работ</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками разработки мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций</p>	<p>Знать виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений</p> <p>Уметь оформлять исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контроля выполнения плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ; - контроля соблюдения технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации (цехе, участке)

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Средства и методы контроля качества продукции» изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении следующих дисциплин: сварка, родственные процессы и технологии; моделирование процессов и объектов в машиностроении.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Средства и методы контроля качества продукции», будут востребованы при изучении последующих дисциплин:

- инновационные сварочные технологии и процессы;
- сварка, родственные процессы и технологии;
- менеджмент качества в сварочном производстве;
- нормирование технологических процессов.

Дисциплина «Средства и методы контроля качества продукции» совместно с дисциплинами «Инновационные сварочные технологии и процессы» и «Менеджмент качества сварочного производства» являются основой для успешного прохождения производственной и преддипломной практик, а также сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы на заключительном этапе освоения компетенций.

Дисциплина «Средства и методы контроля качества продукции» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения самостоятельных работ, практических занятий.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	32
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	-
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
- в том числе в форме практической подготовки:	8
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	148
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<i>Тема 1. Организация контроля качества. Методы и средства оценки качества металлов.</i>	-	2	2	22
<i>Тема 2. Визуальный контроль качества продукции</i>	-	2	2	21
<i>Тема 3. Методы радиационного контроля</i>	-	2	2	21
<i>Тема 4. Ультразвуковой контроль и диагностика качества</i>	-	2	2	21
<i>Тема 5. Методы контроля качества проникающими веществами</i>	-	2	2	21
<i>Тема 6. Магнитные и вихрековые методы диагностики и контроля качества</i>	-	2	2	21
<i>Тема 7. Методы испытания механических свойств</i>	-	2	2	21
<i>Тема 8. Контроль сварочного оборудования, исходных материалов и квалификации персонала</i>	-	2	2	21
ИТОГО по дисциплине	-	16	16	148

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	40
Подготовка к занятиям семинарского типа	64
Подготовка и оформление РГР	44
	148

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Гончаров А.Н. Контроль качества сварных и паяных соединений [Электронный ресурс] : курс лекций / А.Н. Гончаров, В.В. Карих, С.В. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011. - 238 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17713.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Клешина, О.Н. Контроль качества сварных соединений в судостроении : учебное пособие для вузов / О. Н. Клешина, Н. О. Плетнев. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 69с.

3 Муравьев, В.И. Обеспечение надежности сварных конструкций из титановых сплавов : учебное пособие для вузов / В. И. Муравьев. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2005. - 204с.

8.2 Дополнительная литература

1 Колганов, Л.А. Сварочные работы. Сварка, резка, пайка, наплавка : учебное пособие / Л. А. Колганов. - 4-е изд. - М.: Дашков и К, 2008. - 408с.

2 Сварка. Резка. Контроль: Справочник: в 2 т. Т.1 / Под ред. Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышева. - М.: Машиностроение, 2004. - 620с.

3 Сварка. Резка. Контроль: Справочник: в 2 т. Т.2 / Под ред. Н.П.Алешина, Г.Г.Чернышева. - М.: Машиностроение, 2004. - 480с.

4 Ибрагимов, А.М. Сварка строительных металлических конструкций : учебное пособие для вузов / А. М. Ибрагимов, В. С. Парлашкевич. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 173с.

5 Логанина, В.И. Инструменты качества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Логанина, А.А. Федосеев. - Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. - 111 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19518.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1 Визуально-измерительный контроль: Методические указания к лабораторной работе 1 по курсу «Контроль качества сварки» / Сост. В.В. Григорьев, В.И. Муравьев, П.В. Бахматов. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – 9 с.

2 Капиллярная дефектоскопия: Методические указания к лабораторным работам 2, 3 по курсу «Контроль качества сварки» / Сост. В.В. Григорьев, В.И. Муравьев, П.В. Бахматов – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – 14 с.

3 Магнитная дефектоскопия: Методические указания к лабораторной работе 4 по курсу «Контроль качества сварки» / Сост. В.В. Григорьев, В.И. Муравьев, П.В. Бахматов – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – 10 с.

4 Радиографический контроль. Расшифровка рентгенограмм: Методические указания к лабораторной работе 5 по курсу «Контроль качества сварки» / Сост. В.В. Григорьев, В.И. Муравьев, П.В. Бахматов – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – 19 с.

5 Составление технологической карты неразрушающего контроля: Методические указания к расчетно-графическому заданию по дисциплине «Контроль качества сварки» /

Сост. В.В. Григорьев, В.И. Муравьев, П.В. Бахматов – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – 19 с.

6 РД ФГБОУ ВО «КНАГТУ» 013-2016. Текстовые студенческие работы. Правила оформления. – Введ. 2016-03-04. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 55 с.

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

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.

3. Приложение для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей learningapps.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learningapps.org/>, свободный. – Загл. с экрана.

4. Портал «Открытое образование СПбГЭТУ «ЛЭТИ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

5. Портал «Дистанционные курсы МГУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://distant.msu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

6. Портал «Национальный открытый университет «Интуит» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

7. Портал «МГТУ «СТАНКИН» «Универсариум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://universarium.org>, свободный. – Загл. с экрана.

8. Портал «МГТУ им. Н.Э. Баумана» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

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

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

3. «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.3 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.4 Методические указания для обучающихся по освоению 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 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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим и лабораторным занятиям.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале и т.д.

Методические указания по выполнению РГР.

При выполнении индивидуального задания (РГР) в первую очередь следует использовать рекомендованную литературу (см. подраздел 8), а также ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Защита индивидуального задания проводится в форме презентации. При защите учитывается соответствие изложенного материала заданию, полнота изложения материала.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
-----------	--------------------------------------	---------------------------

221/3 - 2	Лаборатория обработки металлов давлением, медиа	Компьютер, видеопроектор
103/3 - 2	Специализированная лаборатория кафедры	Помещение оснащено специализированной (учебной) мебелью: 6 столов для оборудования, 4 подставки под оборудование, 6 стульев, доска меловая; учебным оборудованием: полуавтомат Сварог MIG 3500 (J93), установка FAL TIG-400 AC/DC, универсально – сборочное приспособление для сварки СРПС -16, реостат балластный, источники питания ВД-401 УЗ, ВДУ-1201 УЗ, специализированный источник ТИР-300 ДМ 1, шкаф сушильный ШСУ-М; наглядными пособиями.
227а/3 - 2	Лаборатория неразрушающего контроля	Материалы, применяемые при контроле качества сварки различными методами
218/3 - 2	ВЦ кафедры ТСМП	12 ПЭВМ и учебно-наглядные пособия (электронном виде). Выход в интернет, в том числе через wi-fi

10.2 Технические и электронные средства обучения

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 221 /3 -2, 227а/3 - 2, 103/3 - 2, оснащенные оборудованием, указанным в табл. 6:

Самостоятельная работа.

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

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд.218 корпус № 2).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказа-

ния помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Средства и методы контроля качества продукции

Направление подготовки	<i>15.04.01 Машиностроение</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Оборудование и технология сварочного производства</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>5</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра ТСМП - Технология сварочного и металлургического производства</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	<p>ОПК-10.1 Знает требования и параметры физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p> <p>ОПК-10.2 Умеет разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p> <p>ОПК-10.3 Владет навыками самостоятельной разработки методов и проведения стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>	<p>Знать виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений</p> <p>Уметь разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству</p> <p>Владеть навыками проведения анализа выявленных несоответствий выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) требованиям нормативной документации</p>
Профессиональные		
ПК-2 Способен к разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций	ПК-2.1 Знает организацию сварочных работ в отрасли и в организации	<p>Знать виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений</p> <p>Уметь оформлять исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контроля выполнения плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ;

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		- контроля соблюдения технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации (цехе, участке)

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<i>Тема 1. Организация контроля качества. Методы и средства оценки качества металлов.</i>	ОПК-10 ПК-2	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
<i>Тема 2. Визуальный контроль качества продукции</i>	ПК-2	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
<i>Тема 3. Методы радиационного контроля</i>	ПК-2	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
<i>Тема 4. Ультразвуковой контроль и диагностика качества</i>	ПК-2	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
<i>Тема 5. Методы контроля качества проникающими веществами</i>	ПК-2	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
<i>Тема 6. Магнитные и вихревые методы диагностики и контроля качества</i>	ПК-2	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
<i>Тема 7. Методы испытания механических свойств</i>	ОПК-10 ПК-2	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
<i>Тема 8. Контроль сварочного оборудования, исходных материалов и квалификации персонала</i>	ОПК-10 ПК-2	Опрос	Знает и понимает теоретический материал
Все темы	ОПК-10 ПК-2	Лабораторные работы	Демонстрация правильного хода выполнения работы
Все темы	ОПК-10 ПК-2	Практические занятия	Демонстрация правильного хода выполнения работы
Все темы	ОПК-10 ПК-2	РГР	Правильность выполнения задания

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

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачет с оценкой</i>				
1	Опросы	В течение семестра	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний; 4 балла - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 3 балла - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Лабораторные работы	В течение семестра	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильной демонстрации хода выполнения работы – высокий уровень знаний; 4 балла - 71-90% % правильной демонстрации хода выполнения работы – достаточно высокий уровень знаний; 3 балла - 61-70% правильной демонстрации хода выполнения работы – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% правильной демонстрации хода выполнения работы – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильной демонстрации хода выполнения работы – очень низкий уровень знаний.
3	Практические занятия	В течение семестра	5 баллов	5 баллов - 91-100% правильной демонстрации хода выполнения работы – высокий уровень знаний; 4 балла - 71-90% % правильной демонстрации хода выполнения работы – достаточно высокий уровень знаний; 3 балла - 61-70% правильной демонстрации хода выполнения работы – средний уровень знаний; 2 балла - 51-60% правильной демонстрации хода выполнения работы – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильной демонстрации хода выполнения работы – очень низкий уровень знаний.
4	Расчетно-графическая работа	В течение семестра	5 баллов	5 баллов – расчетно-графическая работа содержит достаточный объем актуальной информации; материал соответствует теме и плану; материал изложен лаконично и логично; терминология использована целесообразно; правильно использованы и оформлены

Наименование оценочного средства		Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>цитаты; наличие выраженной собственной позиции; использовано не менее 10 актуальных источников.</p> <p>4 балла - расчетно-графическая работа содержит достаточный объем актуальной информации; материал соответствует теме и плану; материал изложен лаконично и логично; терминология использована целесообразно; правильно использованы и оформлены цитаты; наличие выраженной собственной позиции; использовано не менее 7 актуальных источников. Присутствуют ошибки и неточности в изложении информации и оформлении контрольной работы.</p> <p>3 балла - расчетно-графическая работа содержит не достаточный объем информации; материал соответствует теме и плану; материал изложен лаконично и логично; терминология использована целесообразно; правильно использованы и оформлены цитаты; наличие выраженной собственной позиции; использовано не менее 5 актуальных источников.</p> <p>2 балла - расчетно-графическая работа содержит не достаточный объем актуальной информации; материал не соответствует теме или плану; отсутствие выраженной собственной позиции; использовано менее 5 актуальных источников.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>	
Текущий контроль:		-	35 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

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

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Лабораторная работа № 1. Визуально-измерительный контроль

1. Ознакомится и изучить методические указания по выполнению лабораторной работы (РД 03-606-03, ГОСТ 16037-80).
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. По готовности обратиться к учебному мастеру и изложить последовательность выполнения лабораторной работы.
4. Произвести измерения выданных образцов, при необходимости провести работы по очистке их поверхности;
5. Выполнить паспорт, технологическую карту объекта контроля;
6. Выполнить развертку объекта контроля, с указанием на ней выявленных дефектов по длине сварного соединения;
7. Заключение о годности.

Лабораторная работа № 2. Радиографический контроль. Расшифровка рентгенограмм

1. Ознакомится и изучить методические указания по выполнению лабораторной работы.
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. По готовности обратиться к учебному мастеру и изложить последовательность выполнения лабораторной работы.
4. Начертить схему объекта контроля (ОК).
5. Включить негатоскоп в затемненном помещении.
6. Внимательно рассмотреть пленку, выявить наличие дефектов и определить их величину.
7. Выполнить развертку ОК и отметить места расположения выявленных дефектов.
8. Оценить качество шва и, согласно нормативно-технической документации (НТД), составить заключение о годности. Описать способы исправления дефектов.

Лабораторная работа № 3. Ультразвуковая дефектоскопия

1. Ознакомится и изучить методические указания по выполнению лабораторной работы.
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. По готовности обратиться к учебному мастеру и изложить последовательность выполнения лабораторной работы.
4. Произвести измерения выданных образцов, при необходимости провести работы по очистке их поверхности;
5. Произвести калибровку ультразвукового дефектоскопа с помощью СОП, настроить АРД-диаграмму.
6. При использовании наклонного ПЭП произвести ультразвуковую дефектоскопию, отметить участки выявленных дефектов. Установить размер и глубину залегания дефектов.

7. На основе проведенного контроля занести данные в паспорт и технологическую карту объекта контроля.
8. Заключение о годности.

Лабораторная работа № 4. Контроль качества проникающими веществами

1. Ознакомится и изучить методические указания по выполнению лабораторной работы.
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. По готовности обратиться к учебному мастеру и изложить последовательность выполнения лабораторной работы.
4. Произвести измерения выданных образцов, при необходимости провести работы по очистке их поверхности;
5. Произвести контроль качества методом цветной дефектоскопии.
 - 5.1. Очистить поверхность образца с помощью очистителя.
 - 5.2. Нанести пенетрант. Слой пенетранта должен полностью закрыть исследуемый участок поверхности. После нанесения подождать 5 минут.
 - 5.3. С помощью очистителя очистить поверхность от пенетранта. Необходимо добиться, чтобы на поверхности не было замечено следов пенетранта.
 - 5.4. Насухо вытереть поверхность. Подождать 10 минут.
 - 5.5. С помощью аэрозольного баллончика нанести тонкий слой проявителя. Толщина слоя определяется по следующим признакам: должна быть покрыта вся исследуемая поверхность; при застывании слой проявителя меняет свой цвет с прозрачного на белый матовый – вся исследуемая поверхность должна быть белой матовой.
 - 5.6. Через 2-3 минуты осмотреть поверхность. Обнаружить зоны изменения цвета проявителя с белого на красный.
6. Выполнить паспорт, технологическую карту объекта контроля (см. Приложение 1, 2).
7. Выполнить чертеж развертки объекта контроля, с указанием на ней выявленных дефектов по длине сварного соединения.
8. Заключение о годности.

Лабораторная работа № 5. Магнитопорошковая дефектоскопия

1. Ознакомится и изучить методические указания по выполнению лабораторной работы.
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. По готовности обратиться к учебному мастеру и изложить последовательность выполнения лабораторной работы.
4. Произвести измерения выданных образцов, при необходимости провести работы по очистке их поверхности;
5. Произвести контроль качества методом магнитопорошковой дефектоскопии.
 - 5.1. Нанести на объект контроля грунт.
 - 5.2. Включить магнитопорошковый дефектоскоп МПД-17П.
 - 5.3. Переключить тумблер «намагничивание» в рабочее положение.
 - 5.3. С помощью электромагнита произвести намагничивание объекта контроля в 3-х зонах.
 - 5.4. С помощью аэрозольного баллончика нанести магнитную суспензию на околошовную зону.
 - 5.5. Через 2-3 минуты осмотреть поверхность. Обнаружить зоны расположения дефектов, зафиксировать.

6. Произвести размагничивание объекта контроля в 3-х зонах, путем переключения тумблера «намагничивание» в положение «размагничивание».
7. Заполнить паспорт объекта контроля.
8. Выполнить чертеж развертки объекта контроля, с указанием на ней выявленных дефектов по длине сварного соединения.
9. Заключение о годности.

Практическая работа № 1. Статические и динамические испытания на растяжение и ударную вязкость

1. Ознакомиться и изучить методические указания.
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. По готовности обратиться к учебному мастеру и изложить последовательность выполнения работы.
4. Выполнить измерения образцов для испытаний на статическое растяжение и ударную вязкость. Определить тип образца согласно ГОСТ 6996-60.
5. Произвести статическое растяжение на разрывной машине Instron с записью диаграмм.
6. Произвести динамические испытания на копре JB-W00
7. Определить по диаграммам деформаций σ_v , $\sigma_{0,2}$.
8. Измерить образцы после механических испытаний.
9. Зная исходную нагрузку определить ударную вязкость объекта контроля.
10. По результатам статических и динамических испытаний определить годность сварного соединения.

Практическая работа № 2. Радиографический контроль. Расшифровка рентгенограмм

1. Ознакомиться и изучить методические указания.
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. По готовности обратиться к учебному мастеру и изложить последовательность выполнения.
4. Начертить схему объекта контроля (ОК).
5. Включить негатоскоп в затемненном помещении.
6. Внимательно рассмотреть пленку, выявить наличие дефектов и определить их величину.
7. Выполнить развертку ОК и отметить места расположения выявленных дефектов.
8. Оценить качество шва и, согласно нормативно-технической документации (НТД), составить заключение о годности. Описать способы исправления дефектов.

Практическая работа № 3. Статические испытания на растяжение

1. Ознакомиться и изучить методические указания.
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. По готовности обратиться к учебному мастеру и изложить последовательность выполнения.
4. Выполнить измерения образцов для испытаний на статическое растяжение. Определить тип образца согласно ГОСТ 6996-60.
5. Произвести статическое растяжение на разрывной машине Instron с записью диаграмм.
6. Определить по диаграммам деформаций σ_v , $\sigma_{0,2}$.

7. Измерить образцы после механических испытаний.

Практическая работа № 4. Испытания на ударную вязкость

1. Ознакомится и изучить методические указания.
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. По готовности обратиться к учебному мастеру и изложить последовательность.
4. Выполнить измерения образцов для испытаний на ударную вязкость. Определить тип образца и тип концентратора согласно ГОСТ 6996-60.
5. Произвести испытания на ударную вязкость, используя копер JB- W300.
6. Определить исходную нагрузку.
7. Измерить образцы после механических испытаний.
8. Зная исходную нагрузку определить ударную вязкость объекта контроля.

Практическая работа № 5 Определение микротвердости участков сварного шва и зоны термического влияния

1. Ознакомится и изучить методические указания.
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. Выполнить измерения образцов для определения микротвердости по методу Виккерса.
4. Произвести измерения микротвердости участков сварного шва, зоны термического влияния и основного металла на микротвердомере Shimadzu HNV-2.
5. На основе выполненных измерений построить диаграммы распределения твердости по участкам сварного шва и прилегающих зон.
6. Произвести сравнение микротвердости сварного шва и основного металла.
7. Вывод о качестве сварного соединения.

Практическая работа № 6. Испытания на статический изгиб

1. Ознакомится и изучить методические указания.
2. Подготовить рабочее место к работе.
3. Выполнить измерения образцов для испытаний на статический изгиб. Определить тип образца согласно ГОСТ 6996-60.
4. Произвести статическое испытание сварного шва на изгиб.
5. Определить угол загиба сварного шва и нагрузку при появлении первой трещины.
6. На основе данных сделать вывод о качестве сварного соединения.

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. На каких стадиях производства выполняется визуально-измерительный контроль (ВИК).
2. Сколько категорий сварных соединений существует в авиационной промышленности и судостроении.
3. Основные причины образования дефектов в сварных соединениях.
4. Какие дефекты выявляются визуально-измерительным контролем.
5. Основная нормативно-техническая документация для проведения ВИК.
6. Какое оборудование применяется при оценке качества методом ВИК.
7. Как производится ВИК универсальным шаблоном сварщика типа 3.
8. Способы устранения дефектов.
9. Влияние дефектов на работоспособность конструкции.

10. Методика проведения капиллярной дефектоскопии.
11. Дефекты выявляемые цветной дефектоскопией.
12. Плюсы и минусы цветной дефектоскопии.
13. Что подразумевает собой метод керосиновой пробы. Методика проведения.
14. Основные недостатки при проведении контроля методом керосиновой пробы.
15. Классы чувствительности капиллярной дефектоскопии.
16. Область применения капиллярной дефектоскопии.
17. Классы аппаратов для проведения капиллярной дефектоскопии.
18. Радиографический метод контроля (РК). Основные понятия.
19. Область применения радиографического контроля.
20. Какие дефекты выявляются методом РК.
21. Аппаратура для проведения РК.
22. Как производится подготовка рентгеновской пленки для оценки качества шва.
23. Что представляет собой радиационная толщина.
24. В чем заключается технология проведения магнитной дефектоскопии (МД).
25. Классификация методов магнитной дефектоскопии.
26. Сколько классов чувствительности согласно ГОСТ 21105-80 существует у метода МД.
27. Какие типы материалов существуют в зависимости от значений магнитной проницаемости.
28. Как распределяется магнитный поток по сечению качественного и некачественного сварного соединения.
29. Описать технологию ультразвукового контроля качества сварных соединений (УЗК)
30. Какие существуют типы пьезоэлектрических преобразователей, в чем особенность каждого.
31. Описать основные методы УЗ-контроля сварных швов и варианты включения УЗ-преобразователей.
32. Какие дефекты можно выявить УЗ-контролем.
33. В чем недостаток метода ультразвукового контроля.
34. Основные параметры УЗ-контроля.
35. Какие эталоны чувствительности применяются при настройке УЗ-дефектоскопов.
36. Зачем производятся испытания на механические свойства.
37. Какие методы контроля механических свойств Вы знаете.
38. Что включает в себя ГОСТ 6996.
39. В чем заключается зависимость между прочностью и пластичностью.
40. Описать методику испытаний на статическое растяжение
41. Как оценивается предел текучести, предел прочности, сужение.
42. Описать методику испытаний на ударную вязкость.
43. Как типы концентраторов существуют. В чем их особенность.
44. Как производится обработка данных после испытаний на ударную вязкость.

РГР

Таблица 4 – Варианты тематики расчетно-графической работы

Номер	Способ сварки	Примечание
1	Сварка трением с перемешиванием	Нержавеющие стали, титановые и алюминиевые сплавы
2	Лазерная сварка	

3	Сварка трубопроводных систем летательных аппаратов	
4	Аргонодуговая сварка (TIG)	
5	Газо-лазерный раскрой	
6	Плазменная сварка	
7	Электронно-лучевая сварка	титановые сплавы авиационного назначения
8	Сварка в космосе	
9	Сварка в медицине	Как применительно к биологическим тканям, так и к медицинскому инструменту
10	Сварка трудных досок	Теплообменные аппараты нефтехимического, химического производства, пищевой промышленности
11	Сварка в защитных газах (MIG/MAG)	Материал по выбору студента
12	Электродуговая металлизация	Материал по выбору студента
13	Порошковое напыление	Материал по выбору студента
14	Производство сварочной проволоки	Материал по выбору студента
15	Сварка под слоем флюса	Материал по выбору студента

Студент в праве самостоятельно определить и другие виды сварки для рассмотрения (после согласования с преподавателем).

В расчетно-графической работе необходимо рассмотреть физическую сущность способа сварки, схемы проведения процесса, режимы и сварочные материалы, сварочное оборудование, методы проведения и оценку качества по результатам разрушающего и неразрушающего контроля. Провести анализ изделия/технологического процесса, рассматриваемого в диссертационном исследовании. Описать и обосновать методику проведения выбранных методов контроля качества, используемую нормативно-техническую документацию и оборудование, применяемое при контроле качества.

Содержание расчетно-графической работы:

1. Объект контроля, основные элементы и конструкционные элементы;
2. Используемое сварочное оборудование;
3. Основные сведения о контролируемом оборудовании, сварном узле и применяемых методах контроля;
4. Используемое оборудование и оснастка при контроле качества, принцип действия, технические характеристики;
5. Технологические карты сварки и контроля, схемы контроля и используемая нормативно-техническая документация.
6. Допустимые и не допустимые дефекты, выявляемые при оценке качества, причины их образования и методы исправления;
7. Рекомендации для повышения качества в проектируемой технологии.

Контрольные вопросы

1. Визуально-измерительный контроль сварных соединений
2. Технология капиллярной дефектоскопии сварных соединений
3. Основные понятия оценки качества сварки
4. Технология радиографического контроля качества сварных соединений.
5. Технология магнитной дефектоскопии. Подготовка и проведение контроля. Аппаратура.
6. Понятие о дефектах. Статистические показатели дефектности и их влияние на уровень и стабильности технологии сварки.

7. Радиационный контроль. Природа ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучений. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.
8. Дефектоскопические материалы и оборудование для капиллярной дефектоскопии.
9. Радиографический метод контроля. Основные фотографические характеристики рентгеновской пленки.
10. Физические основы капиллярной дефектоскопии. Смачивание, капиллярные и сорбционные явления.
11. Оптимизация уровня допустимой дефектности продукции.
12. Аппаратура для радиационной дефектоскопии. Рентгенаппараты. Ускорители электронов. Гаммадефектоскопы.
13. Классификация методов капиллярной дефектоскопии.
14. Область применения радиационного контроля.
15. Вихретоковая дефектоскопия.
16. Физические основы УЗК. Волны, зондирующий импульс УЗК, акустическое сопротивление среды, критические углы отражения и преломления УЗ-волн.
17. Технология магнитной дефектоскопии. Область применения. Уровень чувствительности.
18. Влияние дефектов на работоспособность конструкций.
19. Классификация методов УЗК
20. Технологические испытания свариваемости материалов. Качественная и количественная оценка.
21. Основные факторы, влияющие на качество сварных изделий и их связь с основными характеристиками качества продукции.
22. Преимущества и недостатки радиографического контроля. Радиоскопия. Радиометрия.
23. Технология магнитной дефектоскопии. Основные способы намагничивания.
24. Дефекты сварочного производства. Дефекты подготовки производства, изменения размеров и формы, наружные и внутренние дефекты.
25. Основные параметры УЗК. Стандартные образцы и эталонирование чувствительности.
26. Контроль макро- и микроструктуры сварных соединений, качественные и количественные изменения макро- и микроструктуры сварного шва и околошовной зоны.
27. Оптимизация уровня допустимой дефектности продукции.
28. Основы дефектометрии при УЗК.
29. Контроль химсостава сварного шва околошовной зоны и основного металла (химические, физико-химические и физические методы)
30. Основные требования, предъявляемые к качеству сварных конструкций. Вид и объем контроля по категориям сварных соединений.
31. Аппаратура для УЗК. Преобразователи, промышленные дефектоскопы, их характеристики.
32. Процессы формирования сварного шва и околошовной зоны и их влияние на химическую неоднородность, пластическую деформацию и структурные превращения в сварном соединении.
33. Физические основы магнитной дефектоскопии. Характеристики постоянного магнитного поля. Магнитные свойства материалов. Кривые магнитной индукции и магнитной проницаемости. Обнаружение дефектов.
34. Технология УЗК сварных соединений.
35. Контроль механических свойств сварных конструкций. Испытание на статическое растяжение.
36. Вакуумные методы контроля герметичности и течеискания.
37. Влияние дефектов на работоспособность конструкций.

38. Эффективность методов неразрушающего контроля качества сварных соединений.
39. Процессы формирования сварного шва и околошовной зоны и их влияние на химическую неоднородность, пластическую деформацию и структурные превращения в сварном соединении.
40. Способы подготовки сварных изделий к контролю герметичности и теческанию.
41. Контроль механических свойств сварных конструкций. Испытания на статический изгиб и динамические испытания на изгиб.
42. Оптимизация уровня допустимой дефектности продукции.
43. Классификация и особенности методов контроля герметичности и течеискания.
44. Контроль механических свойств сварных конструкций. Повторно-статистические испытания.
45. Понятие о дефектах. Статистические показатели дефектности и их влияние на уровень и стабильность технологии сварки.
46. Компрессионные методы контроля герметичности и течеискания.
47. Контроль качества по стадиям производства и осуществление управления качеством продукции.
48. Основные понятия и определения при контроле герметичности и течеискания.
49. Эффективность методов неразрушающего контроля качества сварных соединений.

Вопросы для опроса на занятиях

1. На каких стадиях производства выполняется визуально-измерительный контроль (ВИК).
2. Сколько категорий сварных соединений существует в авиационной промышленности и судостроении.
3. Основные причины образования дефектов в сварных соединениях.
4. Какие дефекты выявляются визуально-измерительным контролем.
5. Основная нормативно-техническая документация для проведения ВИК.
6. Какое оборудование применяется при оценке качества методом ВИК.
7. Как производится ВИК универсальным шаблоном сварщика типа З.
8. Способы устранения дефектов.
9. Влияние дефектов на работоспособность конструкции.
10. Методика проведения капиллярной дефектоскопии.
11. Дефекты выявляемые цветной дефектоскопией.
12. Плюсы и минусы цветной дефектоскопии.
13. Что подразумевает собой метод керосиновой пробы. Методика проведения.
14. Основные недостатки при проведении контроля методом керосиновой пробы.
15. Классы чувствительности капиллярной дефектоскопии.
16. Область применения капиллярной дефектоскопии.
17. Классы аппаратов для проведения капиллярной дефектоскопии.
18. Радиографический метод контроля (РК). Основные понятия.
19. Область применения радиографического контроля.
20. Какие дефекты выявляются методом РК.
21. Аппаратура для проведения РК.
22. Как производится подготовка рентгеновской пленки для оценки качества шва.
23. Что представляет собой радиационная толщина.
24. В чем заключается технология проведения магнитной дефектоскопии (МД).
25. Классификация методов магнитной дефектоскопии.

26. Сколько классов чувствительности согласно ГОСТ 21105-80 существует у метода МД.
27. Какие типы материалов существуют в зависимости от значений магнитной проницаемости.
28. Как распределяется магнитный поток по сечению качественного и некачественного сварного соединения.
29. Описать технологию ультразвукового контроля качества сварных соединений (УЗК)
30. Какие существуют типы пьезоэлектрических преобразователей, в чем особенность каждого.
31. Описать основные методы УЗ-контроля сварных швов и варианты включения УЗ-преобразователей.
32. Какие дефекты можно выявить УЗ-контролем.
33. В чем недостаток метода ультразвукового контроля.
34. Основные параметры УЗ-контроля.
35. Какие эталоны чувствительности применяются при настройке УЗдефектоскопов.
36. Зачем производятся испытания на механические свойства.
37. Какие методы контроля механических свойств Вы знаете.
38. Что включает в себя ГОСТ 6996.
39. В чем заключается зависимость между прочностью и пластичностью.
40. Описать методику испытаний на статическое растяжение
41. Как оценивается предел текучести, предел прочности, сужение.
42. Описать методику испытаний на ударную вязкость.
43. Как типы концентраторов существуют. В чем их особенность.
44. Как производится обработка данных после испытаний на ударную вязкость.
45. Описать процедуру проведения измерения твердости.
46. Какие шкалы существуют в методе измерения твердости. В чем их отличие.
47. Как происходит оценка качества шва по результатам измерения твердости.
48. Описать методику испытаний на статический изгиб.
49. Если изгиб произошел по линии сплавления, является ли шов качественным.
50. Как происходит базирование объекта контроля при испытаниях на статический изгиб.
51. Какая аппаратура применяется при исследовании микро-, макроструктуры.
52. Что представляет собой микро-, макроструктура.
53. Как происходит оценка качества основного металла и сварного шва.
54. Если сварной шов имеет крупнозернистую структуру, является ли он качественным.
55. Описать методику циклических и виброиспытаний.
56. Какое оборудование применяется при виброиспытаниях.
57. Как оценивается качество при циклических испытаниях.

Лист регистрации изменений к РПД

[illegible]