Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по научной работе
Дата подписания: 01.11.2023 11:46:55
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07fcd54440aceed8bb7e29f4817bf0a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ **/Е. В. Сафонов /**
«___» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные требования и аттестация сварочного производства

Направления подготовки:
15.06.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
Сварка, родственные процессы и технологии

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения
Очная

Москва, 2020

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.06.01 «Машиностроение», «Сварка, родственные процессы и технологии».**

Программу составил
к.т.н., доц. / Латыпова Г.Р./

Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства»
15.06.2020 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой «ОиТСП»,
проф., д.т.н. /Латыпов Р.А./

Программа утверждена на заседании
учебно-методической комиссии
факультета машиностроения

«18» 06 2020 г., протокол № 7-20

Председатель комиссии / Васильев А.Н./

15.06.01/101/09

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Современные требования и аттестация сварочного производства» является:

- ознакомление аспирантов с основами управления качеством производства сварных конструкций на этапах проектирования и изготовления;
- обучение применению однотипных подходов ко всем видам сварных конструкций в соответствии с дифференцированными требованиями;
- предоставление инструкций с целью описания производственной базы для изготовления сварных конструкций определенного качества;
- подготовка сварочных требований в рамках системы управления качеством для руководства при изготовлении сварных конструкций.
- изучение студентами основных требований системы менеджмента качества в сварочном производстве;
- знакомство с терминологической базой сертификации сварочного производства в соответствии с международными и национальными стандартами;
- получение навыков в разработке и испытании технологий сварки плавлением.

2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «Современные требования и аттестация сварочного производства» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки аспирантов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на машиностроительном факультете кафедрой «ОиТСП».

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- инновационные технологии в машиностроении

В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- сварка, родственные процессы и технологии

В дисциплинах по выбору студента части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- прогнозирование и управление свойствами сварных соединений;
- способы оценки структуры и свойств сварных соединений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение» применительно к дисциплине «Современные требования и сертификация сварочного производства» выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты **уметь:** подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на

		базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах. **владеть:** навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.
ОПК-5	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	**знать:** основные математические методы обработки и анализа экспериментальных данных **уметь:** применять математические методы обработки и анализа экспериментальных данных, в том числе с использованием средств вычислительной техники **владеть:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
ПК-2	Способность демонстрировать базовые знания в области машиностроения и готовностью использовать основные законы естествознания в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования	**знать:** основные методы представления знаний в области машиностроения; **уметь:** решать задачи по использованию основных законов естествознания в области машиноведения; **владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования в области машиноведения, систем приводов и деталей машин

Владеть всеми приобретенными теоретическими знаниями.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 час.). Программой дисциплины предусмотрены лекции – 12 ч., практические занятия – 12 ч., самостоятельная работа аспирантов – 84 час.

Вид промежуточной аттестации – экзамен.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. *Цели сертификации сварочного производства.*

Стандарт (ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Система менеджмента качества. Требования), который содержит разъяснение применяемых терминов, утверждает, что «процесс, в котором соответствие заданных и конечных свойств продукции не поддается простой проверке обычными методами,, называют специальным процессом».

Таким образом, при сварке, относящейся к специальному процессу, возникает необходимость в точном определении и тщательном контроле параметров, обеспечивающих качественные сварные соединения в конструкции.

Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ и постоянное улучшение).

Сертификация сварочного производства в соответствии с национальными стандартами, регламентирующими требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов

Ключевые позиции сертификации.

Дифференцированный подход к выбору схемы сертификации в зависимости от требований к сварным конструкциям.

Тема 2. *Общие положения.*

Термины и определения в области сертификации сварочного производства.

Перечень и условные обозначения процессов. Термины и определения процессов сварки металлов.

Термины многоязычные для сварных соединений.

Тема 3. *Система группирования металлических (стандартизованных) свариваемых материалов:*

стали, алюминия и алюминиевых сплавов, никеля и никелевых сплавов, меди и медных сплавов, титана и титановых сплавов. циркония и циркониевых сплавов, чугуна.

Складирование и обращение основных материалов.

Тема 4. *Рекомендации по сварке металлических материалов.*

Общее руководство по дуговой сварке.

Рекомендации по электродуговой сварке ферритных сталей

Дуговая сварка нержавеющих сталей.

Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов.

Сварка плакированной стали

Сварка чугунных изделий.

Тема 5. *Технологичность сварных конструкций.*

Анализ технологии сборки и сварки конструкции.

Общие допуски для сварных конструкций.

Размеры по длине и угловые размеры.

Форма и положение.

Выбор применяемых для изготовления конструкции способов сварки плавлением.

Разработка последовательности сборки и сварки деталей в заданную конструкцию.

Подготовка кромок под сварку.

Конструирование сварных соединений по ГОСТ 5264, ГОСТ 14771, ГОСТ 8713. ГОСТ 14806, ГОСТ 16038, ГОСТ 23792.

Графическое изображение и условное обозначение сварного шва по ГОСТ 2.312.

Подбор сварочных материалов.

Тема 6. *Нормы проектирования.*

Общие требования.

Требования к материалам для сварных конструкций.

Требования к расчету размеров сварных швов и назначению конструктивных элементов подготовки кромок свариваемых деталей.

Требования к назначению категорий качества сварных соединений.

Тема 7. *Сертификация сварочных материалов.*

Требования к системе менеджмента качества при изготовлении, поставке и продаже материалов для сварки и родственных процессов.

Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов.

Общие требования к присадочным материалам и флюсам для сварки металлов плавлением.

Складирование и обращение сварочных материалов.

Тема 8. *Аттестация сварочных технологий.*

Описание технологического процесса сварки плавлением. Предварительные технические требования к сварочной технологии.

Испытание сварочной технологии.

Тема 9. *Персонал сварочного производства.*

Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала.

Требования к персоналу сертифицированного сварочного производства.

Аттестация сварщиков. (квалификация сварщиков и операторов сварочного производства должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 53526, ГОСТ Р 53690, ГОСТ Р 53687, ГОСТ Р 53688).

Координация в сварке. (задачи и обязанности, работа координатора и его технические знания должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53525).

Аттестация персонала для контроля качества сварных конструкций должна быть регламентирована ГОСТ Р ИСО 9712.

Тема 10. *Технологическое оборудование для сварочного производства.*

Калибровка, верификация и валидация оборудования для сварки, включая дополнительные процессы.

Стандарты для проверки сварочных источников питания и механического сварочного оборудования.

Оборудование и аппаратура для контроля и испытаний при испытании сварщиков и испытании сварочных технологий.

Тема 11. *Дефекты. Классификация и группы оценки.*

Изучение причин возникновения типов дефектов по ГОСТ 30242.

Допустимые уровни качества по нормативно-технической литературе (ГОСТ Р ИСО 5817, ГОСТ Р ИСО 10042).

Тема 12. *Контроль и испытание во время сварки.*

Термообработка свариваемой конструкции. Определение необходимости применения термической обработки перед сваркой (предварительный подогрев), во время сварочного процесса (сопутствующий подогрев), после сварки (послесварочный) отдельных узлов изделия или изделия в целом.

Документирование.

Тема 13. *Контроль качества и испытания сварных соединений.*

Выявление несоответствий и мероприятия по их устранению. Подтверждение выполнения маршрутной технологии. Отчеты о качестве.

Тема 14. *Оценка системы менеджмента качества (СМК) сварочного производства.*

Оценка существующей системы контроля качества продукции.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Современные требования и аттестация сварочного производства» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

− чтение лекций сопровождается раздаточным материалом и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– обсуждение и защита докладов по дисциплине;

- проведение контрольных и курсовых работ;

- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов.

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: тестирование, рефераты.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
ОПК-5	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов
ПК-2	Способность демонстрировать базовые знания в области машиностроения и готовностью использовать основные законы естествознания в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

УК-4 - Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		умениями при их переносе на новые ситуации.		
владеть: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории	Обучающийся владеет навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-5 - Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов				
знать: основные математические методы обработки и анализа экспериментальных данных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные математические методы обработки и анализа экспериментальных данных.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные математические методы обработки и анализа экспериментальных данных. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные математические методы обработки и анализа экспериментальных данных, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные математические методы обработки и анализа экспериментальных данных, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: применять математические методы обработки и анализа экспериментальных данных, в том числе с использованием средств вычислительной техники	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять математические методы обработки и анализа экспериментальных данных, в том числе с	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять математические методы обработки и анализа экспериментальных данных, в том числе с использованием средств	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять математические методы обработки и анализа экспериментальных дан-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять математические методы обработки и анализа экспериментальных данных, в том числе

	использованием средств вычислительной техники.	вычислительной техники. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ных, в том числе с использованием средств вычислительной техники. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	с использованием средств вычислительной техники. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.	Обучающийся владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-2 - Способность демонстрировать базовые знания в области машиностроения и готовностью использовать основные законы естествознания в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования				
знать: основные методы представления знаний в области машиностроения	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные методы представления знаний в области машиностроения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные методы представления знаний в области машиностроения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные методы представления знаний в области машиностроения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: нормативно- основные методы представления знаний в области машиностроения, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: решать задачи по использованию основ-	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует частичное соответ-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие сле-

ных законов естествознания в области машиноведения	умеет эффективно решать задачи по использованию основных законов естествознания в области машиноведения.	умений: решать задачи по использованию основных законов естествознания в области машиноведения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ствие следующих умений: решать задачи по использованию основных законов естествознания в области машиноведения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	дующих умений: решать задачи по использованию основных законов естествознания в области машиноведения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в области машиноведения, систем приводов и деталей машин	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами теоретического и экспериментального исследования в области машиноведения, систем приводов и деталей машин.	Обучающийся владеет методами теоретического и экспериментального исследования в области машиноведения, систем приводов и деталей машин. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами теоретического и экспериментального исследования в области машиноведения, систем приводов и деталей машин, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами теоретического и экспериментального исследования в области машиноведения, систем приводов и деталей машин, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Текущий контроль аспиранта осуществляется следующим образом:

- аспирант предоставляет преподавателю конспект лекций по данной дисциплине.
- темы конспекта прописаны в данной рабочей программе, см. содержание структуры дисциплин.
- написание реферата по данной дисциплине.
- тематику реферата назначает преподаватель, который читает данный курс лекций.
- темы рефератов берутся преподавателем из содержания структуры дисциплины данной рабочей программы и направлена на углубление профессиональных компетенций.

До зачета аспирант должен предоставить преподавателю:

- конспект лекций
- реферат по выделенной теме с оценкой преподавателя «зачтено».

В случае не предоставления реферата аспирант не допускается к экзамену.

Форма итоговой аттестации: экзамен.

Итоговая аттестация по дисциплине осуществляется в форме устного экзамена. Аспиранту предоставляется билет с двумя вопросами.

Критерий оценки:

оценка "отлично" выставляется аспиранту, если даны исчерпывающие ответы на все два вопроса; - оценка "хорошо" выставляется аспиранту, если даны неполные ответы на два вопроса; - оценка "удовлетворительно" выставляется аспиранту, если дан исчерпывающий ответ на один вопрос и частично на другой; - оценка "неудовлетворительно" выставляется аспиранту, если не даны ответы на два вопроса.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Самостоятельные темы для изучения:

Тема 1. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки стыкового соединения пластин для заданных основного материала (из стали, или из алюминиевого сплава) и толщины с полным проплавлением с детерминированными механическими свойствами.* (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- pWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);

- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;

- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);

- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Тема 2. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки таврового соединения пластин для заданного основного материала (из стали или из алюминиевого сплава) и толщины с полным проплавлением с детерминированными механическими свойствами.* (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- pWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);

- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;

- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);

- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Тема 3. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки таврового соединения пластин для заданного основного материала (из стали или из алюминиевого сплава) и толщины с неполным проплавлением с заданными детерминированными механическими свойствами.* (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- pWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);

- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;

- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);

- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Темы для практических работ и семинаров:

1. Основные направления научно-технического прогресса в сварочном производстве. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
2. Организация комплексно-механизированного, автоматизированного сварочного производства. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
3. Аттестация сварочного производства, как система обеспечения качества выпускаемой продукции. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
4. Организация технической подготовки производства сварных конструкций. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
5. Применение сварочных материалов при изготовлении технических устройств. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
6. Порядок использования сварочного оборудования при сварке, ремонте и реконструкции опасных объектов. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
7. Сварочные технологии при изготовлении, монтаже и реконструкции опасных производственных объектов. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

Примерный перечень вопросов к экзамену

Билет № 1 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ и постоянное улучшение).

2. Оценка существующей системы контроля качества продукции.

Билет № 2 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Сертификация сварочного производства в соответствии с национальными стандартами, регламентирующими требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов

2. Выявление несоответствий и мероприятия по их устранению. Подтверждение выполнения маршрутной технологии. Отчеты о качестве.

Билет № 3 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Ключевые позиции сертификации.

2. Термообработка свариваемой конструкции. Определение необходимости применения термической обработки перед сваркой (предварительный подогрев), во время сварочного процесса (сопутствующий подогрев), после сварки (послесварочный) отдельных узлов изделия или изделия в целом.

Билет № 4 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности

2. Виды волокнистых композиционных материалов

Билет № 5 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Дифференцированный подход к выбору схемы сертификации в зависимости от требований к сварным конструкциям.

2. Допустимые уровни качества по нормативно-технической литературе (ГОСТ Р ИСО 5817, ГОСТ Р ИСО 10042).

Билет № 6 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Термины и определения в области сертификации сварочного производства.

2. Изучение причин возникновения типов дефектов по ГОСТ 30242.

Билет № 7 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Перечень и условные обозначения процессов. Термины и определения процессов сварки металлов.

2. Оборудование и аппаратура для контроля и испытаний при испытании сварщиков и испытании сварочных технологий.

Билет № 8 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Термины многоязычные для сварных соединений.

2. Система группирования металлических (стандартизованных) свариваемых материалов: стали, алюминия и алюминиевых сплавов, никеля и никелевых сплавов, меди и медных сплавов, титана и титановых сплавов, циркония и циркониевых сплавов, чугуна.
Складирование и обращение основных материалов.

Билет № 9 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Общее руководство по дуговой сварке.

2. Стандарты для проверки сварочных источников питания и механического сварочного оборудования.

Билет № 10 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Рекомендации по электродуговой сварке ферритных сталей

2. Калибровка, верификация и валидация оборудования для сварки, включая дополнительные процессы.

Билет № 11 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Дуговая сварка нержавеющих сталей.

2. Требования к персоналу сертифицированного сварочного производства.

Билет № 12 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов.

2. Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала.

Билет № 13 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Сварка плакированной стали

2. Испытание сварочной технологии

Билет № 14 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Сварка чугунных изделий.

2. Описание технологического процесса сварки плавлением. Предварительные технические требования к сварочной технологии.

Билет № 15 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Анализ технологии сборки и сварки конструкции

2. Складирование и обращение сварочных материалов.

Билет № 16 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Общие допуски для сварных конструкций.

2. Общие требования к присадочным материалам и флюсам для сварки металлов плавлением.

Билет № 17 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Размеры по длине и угловые размеры.

2. Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов.

Билет № 18 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Выбор применяемых для изготовления конструкции способов сварки плавлением.

2. Требования к системе менеджмента качества при изготовлении, поставке и продаже материалов для сварки и родственных процессов.

Билет № 19 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Разработка последовательности сборки и сварки деталей в заданную конструкцию.

2. Требования к назначению категорий качества сварных соединений.

Билет № 20 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Подготовка кромок под сварку.

2. Требования к расчету размеров сварных швов и назначению конструктивных элементов подготовки кромок свариваемых деталей.

Билет № 21 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Графическое изображение и условное обозначение сварного шва по ГОСТ 2.312.
Подбор сварочных материалов.

2. Требования к материалам для сварных конструкций.

Билет № 22 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов.

2. Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1. Синельников Н.Г. Специальные главы технологии и оборудование сварки плавлением: учеб. пособие. - М.: МГИУ, 2013, 220 с.

2. Специальные главы технологии и оборудование сварки плавлением: лабораторный практикум/ сост. Синельников Н.Г. - М.: МГИУ, 2012, 94 с.

3. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: учеб. для вузов. / Акулов А.И., Алехин В.П., Ермаков С.И. и др.; под ред. А.И. Акулова - М.: Машиностроение, 2003, 560 с.

4. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки [Текст]: учеб. для вузов / А. И. Акулов, В. П. Алехин, С. И. Ермаков и др.; под ред. А.И. Акулова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 560 с.:

5. Сварка. Резка. Контроль [Текст]: справочник. В 2 т. Т. 1 / Н. П. Алешин, Г. Г. Чернышев, А. И. Акулов и др.; под ред. Н.П. Алешина. - М.: Машиностроение, 2004. - 624 с.:

6. Сварка. Резка. Контроль [Текст]: справочник. В 2 т. Т. 2 / Н. П. Алешин, Г. Г. Чернышев, А. И. Акулов и др.; под ред. Н.П. Алешина. - М.: Машиностроение, 2004. - 480

Дополнительная литература

1. Куликов В.П. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: учебное пособие для вузов. - Мн.: Экоперспектива, 2003, 384 с.

2. Оборудование дуговой и газопламенной сварки: Лабораторный практикум/ сост. Ластовиря В.Н., Андреева Л.П. - М.: МГИУ, 2005, 48 с.

3. ПБ 03-273-99 «Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».

4. РД 03-495-02 «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».

5. РД 03-613-03 «Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».

6. РД 03-614-03 «Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».

7. РД 03-615-03 «Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».

8. Документы Системы добровольной сертификации сварочных технологических процессов, оборудования и материалов (регистрационный номер РОСС RU.И105.04СО00).

9. Документы Системы добровольной сертификации сварщиков, специалистов сварочного производства (регистрационный номер РОСС RU.И106.04СО00).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт кафедры МТ2 МГТУ им. Н.Э.Баумана http://mt2.bmstu.ru/technol.php

2. Сайт ООО «ГОССп ЮР» http://svarka-ug.ru/ - 28 - 13. Российское общество по неразрушающему контролю http://www.ronktd.ru/

3. Сайт по неразрушающему контролю и технической диагностике http://nktd.ru/mehanicheskie-ispy-taniya/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Раздаточные материалы по разделам курса;

2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.

3. В ауд. 2101 Лаборатории кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» оборудование и аппаратура на которой проводятся лабораторные работы

- контактная машина МТ1614
- машина для шовной сварки МШ2002
- машина МС502
- машина разрывная
- контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805
- Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МП3-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение аспирантами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется аспирантом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы аспиранта:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Современные требования и аттестация сварочного производства» следует уделять изучению основных понятий в области метрологии,

связанных с объектами и средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений, а так же:

– ознакомление студентов сварочной специальности с основными методами оценки качества сварных и паяных соединений и возможностями их технологического применения.

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению;

– освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в машиностроении;

– изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;

– формирование умения практического применения методологии выбора материалов и технологий машиностроения.

При изучении раздела «Современные требования и аттестация сварочного производства» необходимо обеспечить понимание у аспирантов теоретических основ механизма и характера влияния легирующих элементов на критические точки, структуру и свойства сталей и сплавов, представление о термодинамике, механизме и кинетике процессов, протекающих при термической, термомеханической и химико-термической обработке сталей и сплавов.

При изучении раздела «Современные требования и аттестация сварочного производства» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций семинарских занятий и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Сварка, родственные процессы и технологии»
Форма обучения: очная

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Современные требования и аттестация сварочного производства

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

примерный перечень вопросов для экзамена

Составители:

к.т.н., доц. Латыпова Г.Р.

Москва, 2019 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Современные требования и аттестация сварочного производства					
ФГОС ВО **15.06.01 «Машиностроение»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты **уметь:** подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах. **владеть:** навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;	лекция, самостоятельная работа	Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

		создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.			
ОПК-5	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	**знать:** основные математические методы обработки и анализа экспериментальных данных **уметь:** применять математические методы обработки и анализа экспериментальных данных, в том числе с использованием средств вычислительной техники **владеть:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования	лекция, самостоятельная работа	Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-2	Способность демонстрировать базовые знания в области машиностроения и готовностью использовать основные за-	**знать:** основные методы представления знаний в области машиностроения; **уметь:** решать задачи по использова-	лекция, самостоятельная работа	Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленче-

	коны естествознания в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования	нию основных законов естествознания в области машиноведения; **владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования в области машиноведения, систем приводов и деталей машин			ские решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

Приложение 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Современные требования и аттестация сварочного производства»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э - экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у аспиранта знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по экзамену

Темы для самостоятельного изучения:

Тема 1. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки стыкового соединения пластин для заданных основного материала (из стали, или из алюминиевого сплава) и толщины с полным проплавлением с детерминированными механическими свойствами.* (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- pWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);
- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;
- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);
- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Тема 2. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки таврового соединения пластин для заданного основного материала (из стали или из алюминиевого сплава) и толщины с полным проплавлением с детерминированными механическими свойствами.* (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- pWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);
- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;
- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);
- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Тема 3. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки таврового соединения пластин для заданного основного материала (из стали или из алюминиевого сплава) и толщины с неполным проплавлением с заданными детерминированными механическими свойствами.* (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- pWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);
- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;
- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);
- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Темы для практических работ и семинаров:

1. Основные направления научно-технического прогресса в сварочном производстве. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
2. Организация комплексно-механизированного, автоматизированного сварочного производства. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
3. Аттестация сварочного производства, как система обеспечения качества выпускаемой продукции. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
4. Организация технической подготовки производства сварных конструкций. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
5. Применение сварочных материалов при изготовлении технических устройств. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
6. Порядок использования сварочного оборудования при сварке, ремонте и реконструкции опасных объектов. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)
7. Сварочные технологии при изготовлении, монтаже и реконструкции опасных производственных объектов. (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

Примерный перечень вопросов к экзамену

Билет № 1 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ и постоянное улучшение).
2. Оценка существующей системы контроля качества продукции.

Билет № 2 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Сертификация сварочного производства в соответствии с национальными стандартами, регламентирующими требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов
2. Выявление несоответствий и мероприятия по их устранению. Подтверждение выполнения маршрутной технологии. Отчеты о качестве.

Билет № 3 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Ключевые позиции сертификации.
2. Термообработка свариваемой конструкции. Определение необходимости применения термической обработки перед сваркой (предварительный подогрев), во время сварочного процесса (сопутствующий подогрев), после сварки (послесварочный) отдельных узлов изделия или изделия в целом.

Билет № 4 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности
2. Виды волокнистых композиционных материалов

Билет № 5 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Дифференцированный подход к выбору схемы сертификации в зависимости от требований к сварным конструкциям.
2. Допустимые уровни качества по нормативно-технической литературе (ГОСТ Р ИСО 5817, ГОСТ Р ИСО 10042).

Билет № 6 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Термины и определения в области сертификации сварочного производства.
2. Изучение причин возникновения типов дефектов по ГОСТ 30242.

Билет № 7 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Перечень и условные обозначения процессов. Термины и определения процессов сварки металлов.
2. Оборудование и аппаратура для контроля и испытаний при испытании сварщиков и испытании сварочных технологий.

Билет № 8 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Термины многоязычные для сварных соединений.

2. Система группирования металлических (стандартизованных) свариваемых материалов: стали, алюминия и алюминиевых сплавов, никеля и никелевых сплавов, меди и медных сплавов, титана и титановых сплавов, циркония и циркониевых сплавов, чугуна. Складирование и обращение основных материалов.

Билет № 9 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Общее руководство по дуговой сварке.

2. Стандарты для проверки сварочных источников питания и механического сварочного оборудования.

Билет № 10 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Рекомендации по электродуговой сварке ферритных сталей

2. Калибровка, верификация и валидация оборудования для сварки, включая дополнительные процессы.

Билет № 11 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Дуговая сварка нержавеющих сталей.

2. Требования к персоналу сертифицированного сварочного производства.

Билет № 12 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов.

2. Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала.

Билет № 13 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Сварка плакированной стали

2. Испытание сварочной технологии

Билет № 14 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Сварка чугунных изделий.

2. Описание технологического процесса сварки плавлением. Предварительные технические требования к сварочной технологии.

Билет № 15 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Анализ технологии сборки и сварки конструкции

2. Складирование и обращение сварочных материалов.

Билет № 16 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Общие допуски для сварных конструкций.

2. Общие требования к присадочным материалам и флюсам для сварки металлов плавлением.

Билет № 17 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Размеры по длине и угловые размеры.

2. Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов.

Билет № 18 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Выбор применяемых для изготовления конструкции способов сварки плавлением.

2. Требования к системе менеджмента качества при изготовлении, поставке и продаже материалов для сварки и родственных процессов.

Билет № 19 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Разработка последовательности сборки и сварки деталей в заданную конструкцию.

2. Требования к назначению категорий качества сварных соединений.

Билет № 20 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Подготовка кромок под сварку.

2. Требования к расчету размеров сварных швов и назначению конструктивных элементов подготовки кромок свариваемых деталей.

Билет № 21 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Графическое изображение и условное обозначение сварного шва по ГОСТ 2.312. Подбор сварочных материалов.

2. Требования к материалам для сварных конструкций.

Билет № 22 (УК-4, ОПК-5, ПК-2)

1. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов.

2. Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала.

Приложение 3.

Структура и содержание дисциплины «Современные требования и аттестация сварочного производства»
по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение»
(Образовательная программа «Сварка, родственные процессы и технологии»)
Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь.
Форма обучения
Очная

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Тема 1.** Цели сертификации сварочного производства. **Тема 2.** Общие положения. **Тема 3.** Система группирования металлических (стандартизованных) свариваемых материалов: **Тема 4.** Рекомендации по сварке металлических материалов.	2	1	3	3		21								
2	**Тема 5.** Технологичность сварных конструкций. **Тема 6.** Нормы проектирования. **Тема 7.** Сертификация сварочных материалов. **Тема 8.** Аттестация сварочных технологий. **Тема 9.** Персонал сварочного производства.	2	2	3	3		21								
3	**Тема 10.** Технологическое оборудование для сварочного производства.	2	3	3	3		21								

	Тема 11. Дефекты. Классификация и группы оценки. **Тема 12.** Контроль и испытание во время сварки.														
4	**Тема 13.** Контроль качества и испытания сварных соединений. **Тема 14.** Оценка системы менеджмента качества (СМК) сварочного производства.	2	4	3	3		21								
	Итого:			12	12		84							+	

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения
Кафедра «Оборудование и технологии сварочного производства»
Образовательная программа 15.06.01 "Машиностроение",
профиль: "Сварка, родственные процессы и технологии"
Курс ____ , семестр ____

Экзамен по дисциплине: «Современные требования и аттестация сварочного производства»

Билет № 1

1. Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ и постоянное улучшение).
2. Оценка существующей системы контроля качества продукции.

Утверждено на заседании кафедры "ОиТСП"
____ _____ 201__ г., протокол №
Заведующий кафедрой Р.А. Латыпов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения
Кафедра «Оборудование и технологии сварочного производства»
Образовательная программа 15.06.01 "Машиностроение",
профиль: "Сварка, родственные процессы и технологии"
Курс ____ , семестр ____

Экзамен по дисциплине: «Современные требования и аттестация сварочного производства»

Билет № 2

1. Сертификация сварочного производства в соответствии с национальными стандартами, регламентирующими требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов
2. Выявление несоответствий и мероприятия по их устранению. Подтверждение выполнения маршрутной технологии. Отчеты о качестве.

Утверждено на заседании кафедры "ОиТСП"
____ _____ 201__ г., протокол №
Заведующий кафедрой Р.А. Латыпов