

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета машиностроения
/Е.В. Сафонов/

Е.В. Сафонов 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сварка спецсталей и сплавов»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Оборудование и технологии сварочного производства»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.03.01 «Машиностроение», «Оборудование и технология сварочного производства».**

Программу составил

профессор, д.т.н.



/В.Н. Ластовирия /

Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»

«30» 06 2022 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой «ОиТСП»,



к.т.н /Сафонов Е. В./

Программа согласована с руководителем образовательной программы, к.т.н., доц.



/Андреева Л.П./

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

«13» сентября 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии



/ Васильев А.Н./

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Сварка спецсталей и сплавов» является:

- получение и закрепление навыков студентов по основам сварки плавлением и давлением разнородных материалов, различными способами и решение проблем технологии сварки конструкций;

- изучение строения сварного соединения;

- определение существенных параметров режима сварки контрольного сварного соединения

Изучение курса «Сварка спецсталей и сплавов» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Сварка спецсталей и сплавов» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на Машиностроительном факультете кафедрой «ОиТСП».

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

Изучение курса основывается на знаниях, полученных при изучении базовых дисциплин и дисциплин профессионального цикла

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

- теория сварочных процессов;

- проектирование сварных конструкций;

- материаловедение;

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

- контроль качества сварных соединений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение» применительно к дисциплине «Сварка спецсталей и сплавов» выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование
ОПК-11.	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-2	Способен технически контролировать сварочное производство

Студент должен применять полученные знания в практической деятельности.

Студент должен уметь решать следующие задачи – оценить целесообразность применения полученных знаний для применения при изготовлении конкретного изделия.

4. Структура и содержание дисциплины

Б.1.4	Десятый семестр	Зачет		Часы
Б.1.4	Десятый семестр	СРС	162,00	Часы
Б.1.4	Десятый семестр	Лекции	8,00	Часы
Б.1.4	Десятый семестр	Практические занятия	10,00	Часы

Наличие конспектов к лекциям в письменном виде обязательно

Структура и содержание дисциплины представлены в Приложении 3

Содержание разделов дисциплины

Классификация сварных швов и соединений

Типы сварных швов и соединений, выполняемых сваркой плавлением. Основные пространственные положения сварки. Форма и основные конструктивные элементы кромок различных типов швов и влияние на них способа сварки. Стандарты, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварных швов, способы подготовки кромок. Основные дефекты сварных швов и соединений и причины их возникновения.

Сварочные материалы

Назначение сварочных материалов и их общая классификация. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки. Неплавящиеся электроды. Основные стандарты на сварочную проволоку. Хранение и контроль качества. Покрытые электроды, порошковая сварочная проволока. Стандарты, классификация и характеристика электродов. Компоненты, входящие в состав покрытия, назначение.

Технологический процесс изготовления. Флюсы для газопламенной и электрошлаковой сварки. Технологический процесс производства плавленных и керамических флюсов.

Газы для газовой сварки и резки (газопламенной обработки). Кислород, его свойства, получение, хранение и транспортировка. Горючие газы и жидкости, их свойства, получение, хранение и транспортировка. Защитные газы для дуговой сварки. Назначение, свойства и области применения инертных и активных газов и их смесей. Способы получения, хранения и транспортировка. Правила техники безопасности.

Газопламенная обработка металлов. Области применения. Строение газового пламени и регулирование его по составу и мощности. Взаимодействие пламени с металлом .

Сущность и техника газовой сварки. Преимущества и недостатки. Сущность и техника газопрессовой сварки. Схемы сварки с боковым и торцевым нагревом. Сущность и техника газовой резки. Подогревающее пламя и режущая кислородная струя. Влияние формы кислородной струи и частоты кислорода на качество и производительность резки. Техника разделительной и поверхностной резки. Сущность и техника кислородно-флюсовой резки. Особые виды кислородной резки (резка под водой, кислородным копьем, резка железобетонных изделий). Изменение состава и свойств металла у кромки реза.

Сущность и техника особых видов газопламенной обработки. Методы газопламенного нанесения поверхностных слоев металлизацией и напылением. Тепловая правка, ее принципы и техника выполнения. Газопламенная местная термообработка.

Дуговая сварка угольным электродом. Области применения. Типы соединений, технология и техника выполнения сварки.

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Области применения. Техника сварки покрытыми электродами. Технология выполнения сварки различной протяженности и разных

толщин в различных пространственных положениях. Способы повышения производительности ручной дуговой сварки покрытыми электродами. Методы выбора и расчета основных параметров режима сварки. Способы удержания расплавленного металла при сварке.

Сварка под флюсом. Области рационального применения. Достоинства и недостатки. Характеристика процесса. Технология механизированной и автоматической сварки под флюсом. Влияние основных параметров режима сварки на геометрию шва. Расчет параметров режима сварки. Техника выполнения механизированной сварки под флюсом. Технология сварки под флюсом углеродистых конструкционных, легированных и высоколегированных сталей.

Сварка в защитных газах. Основные способы сварки. Области применения способа сварки плавящимся и неплавящимся электродом. Выбор защитных газов и их смесей. Схемы подачи газа в зону сварку и для защиты шва. Сварка неплавящимся и плавящимся электродом без импульсов и с импульсами тока. Техника ручной и механизированной сварки в защитных газах швов в различных пространственных положениях. Сварка порошковыми проволоками. Техника сварки порошковой проволокой с дополнительной газовой защитой и без нее.

Сварка и резка плазмой. История развития данного способа сварки. Схемы получения плазменной струи и используемые газы. Области применения сварки и резки. Техника сварки и резки плазменной дугой.

Сварка дугой, вращающейся в магнитном поле. Схемы процесса. Способы управления сварочной дугой. Достоинства и недостатки процесса.

Сварка и резка под водой. Дуговая и воздушно-дуговая резка. Техника дуговой резки покрытыми и неплавящимися электродами.

Электрошлаковая сварка. Области применения. Сущность и техника электрошлаковой сварки. Конструкция свариваемых соединений. Основные параметры режима сварки, методы их выбора и расчета. Влияние основных параметров режима электрошлаковой сварки на геометрию шва. Технология электрошлаковой сварки прямолинейных и кольцевых швов, плавящимся мундштуком.

Сварка электронным лучом. Области применения. Конструкция сварных соединений и техника сварки. Преимущества и недостатки способа. Основные схемы получения электронного луча. Влияние основных параметров режима сварки на форму и размеры сварочной ванны.

Сварка лазерным лучом. Достоинства и недостатки способа сварки. Основные схемы получения светового луча.

Наплавка. Сущность и назначение способа. Основные способы наплавки, области применения, достоинства и недостатки. Влияние способа наплавки на долю участия основного металла в наплавленном слое. Выбор способа наплавки и сварочных материалов в зависимости от ее назначения.

Свариваемость металлов . Комплексная технологическая характеристика, зависящая от их физико-химических свойств и определяющая возможность получения сварного соединения с требуемыми эксплуатационными показателями (механическими, коррозионными т.д.). Влияние способа и технологии сварки. Общий подход к рассмотрению вопросов конкретной технологии сварки различных материалов.

Технология сварки сталей . Сварка низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Состав, свойства и области применения. Образование шва сталей и околошовной зоны, основные сведения о свариваемости. Основная цель техники и технологии сварки. Свойства сварных соединений. Сварка углеродистых, низко- и среднелегированных закалывающихся сталей. Состав конструкционных и теплоустойчивых сталей, их свойства и область применения. Основные сведения о свариваемости. Основы подхода к выбору техники и технологии сварки в зависимости от назначения конструкции. Свойства сварных соединений. Сварка высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей. Классификация сталей, основные свойства и области применения. Общие рекомендации по выбору сварочных материалов. Свойства сварных соединений.

Сварка высоколегированных аустенитных сталей и сплавов. Классификация сталей по

назначению, состав, основные свойства. Свариваемость, особенности техники и технологии, обусловленные составом стали и назначением сварной конструкции. Свойства сварных соединений. Сварка разнородных сталей. Особенности образования шва и сварного соединения. Общие рекомендации по технике и технологии сварки сталей одного и разных структурных классов, по выбору сварочных материалов. Сварка двухслойной стали.

Технология сварки чугуна Состав, свойства и классификация чугунов. Особенности технологии и техники сварки. Техника и технология дуговой горячей, полугорючей и холодной сварки. Газовая сварка чугуна. Особые виды сварки.

Технология сварки цветных металлов и сплавов Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии сварки.

Сварка меди и сплавов на ее основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сваркой угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом и в защитных газах. Сварка электронным лучом, электрошлаковая. Свойства сварных соединений. Сварка алюминия и его сплавов. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Основные металлургические закономерности при сварке алюминиевых сплавов. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, по слою флюса, в защитных газах. Сварка электронным лучом. Подготовка свариваемых кромок, электроды, присадочные материалы, флюсы, режимы сварки. Свойства сварных соединений. Сварка никеля и сплавов на его основе. Состав, свойства общие сведения о свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом, в защитных газах. Свойства сварных соединений, выполненные рассмотренными способами сварки. Сварка магния и его сплавов. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Причины ограниченного применения газовой сварки и дуговой угольными и покрытыми электродами. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах и электронно-лучевой сварки. Сварка титана и его сплавов. Техника и технология дуговой сварки под флюсом в защитных газах электроннолучевой, электрошлаковой сварки. Свойства сварных соединений.

Сварка тугоплавких и химически активных конструкционных материалов (циркония, ниобия, тантала, молибдена, гафния, ванадия, хрома, вольфрама). Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах, электроннолучевой сварки.

Технология сварки разнородных металлов, сплавов и металлов с неметаллами – 0,5 часа. Конструкция сварных соединений. Выбор способа сварки и сварочных материалов. Техника и технология сварки сталей с цветными металлами и сплавами на их основе.

Техника безопасности при производстве сварочных работ и охрана окружающей среды. Общие положения и общая характеристика основных требований по технике безопасности при различных способах сварки плавлением. Мероприятия, предупреждающие загрязнение окружающей среды

Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке. Общая схема формирования соединений. Основные параметры режима сварки. Основные процессы при формировании соединений: · Нагрев металла: источники тепла при сварке, контактные сопротивления, собственное сопротивление деталей, общее сопротивление деталей; электрическое и температурное поле при нагреве; расчет сварочного тока и методика приближенного определения параметров режима с использованием теории теплового подобия. · Пластическая деформация металла: роль пластической деформации, понятие о микропластической деформации и объемной деформации. · Электромагнитные процессы удаления поверхностных пленок.

Формирование соединений при стыковой сварке. Условия получения сварного соединения. Особенности процессов нагрева: источники теплоты при сварке, тепловые процессы при сварке сопротивлением и оплавлением, физические основы процессы оплавления, устойчивость оплавления и способы интенсификации оплавления. Пластическая деформация металла и удаление поверхностных пленок. Применение теории подобия для расчетного определения

основных параметров Основные дефекты, природа их образования и меры предупреждения.

Технология точечной, рельефной и шовной сварки. Выбор рациональной конструкции деталей и элементов соединений. Общая схема технологического процесса производства сварных узлов и основные требования к досварочным (подготовка поверхности, сборка, прихватка) и послесварочным (правка и механическая доработка антикоррозионная защита) операциям. Технология и техника сварки различных групп конструкционных материалов: особенности процесса точечной и шовной сварки и его программирование; форма и размеры рабочей поверхности электродов и роликов; влияние физико-химических и металлургических свойств металлов на выбор параметров режима сварки; классификация металлов и сплавов по особенностям свойств и режимов сварки.

Техника выбора режима сварки деталей одинаковой толщины. Особые случаи сварки: сварка деталей неравной толщины и разноименных материалов, сварка спеченных и композиционных материалов, шовностыковая сварка, шовная сварка с раздавливанием кромок, сварка трехслойных и сотовых панелей, сварка металлов с покрытием, односторонняя сварка, микро-сварка, рельефная сварка, наваривание слоев металла для восстановления износа.

Технология стыковой сварки. Выбор способа сварки, рациональной конструкции соединений и подготовка деталей к сварке.

Технология сварки различных металлов и узлов: выбор параметров режима, технологические особенности процесса стыковой сварки, режимы сварки различных металлов и сплавов, особенности технологии сварки различных деталей (проволоки, стержней, кольцевых деталей, рельсов, труб, цепей, заготовок инструмента). Особенности диффузионной сварки, сварки взрывом, ультразвуковой, магнитно-импульсной сварки, трением, холодной. Основные параметры режима сварки, рекомендации по их выбору.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Сварка спецсталей и сплавов» 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;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов научно-исследовательской работы;
- проведение контрольных работ;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования. <https://lms.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=2357>

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

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

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:

	Виды занятий	Формы контроля
--	--------------	----------------

Перечень компетенций	Л	ЛР	ПР	СРС	
ПК-1	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, практическом занятии. Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Выполнение контрольных заданий
ОПК-11	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, практическом занятии. Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Выполнение контрольных заданий.
ПК-2	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, практическом занятии. Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Выполнение контрольных заданий

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).

ПК – 1 Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ИПК-1.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности знать: методы проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.

машинах и оборудова- ния.		обучающийся испы- тывает значительные затруднения при опе- рировании знаниями при их переносе на но- вые ситуации.		
ИПК-1.2. Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, техно- логической оснастки, приспособлений и ин- струмента для произ- водства (изготовления, монтажа, ремонта, ре- конструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) уметь: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследова- ний и разработок в об- ласти технологических машинах и оборудова- ния.	Обучающийся не умеет или в недоста- точной степени умеет: проводить ра- боты по составле- нию научных отчет- тов и внедрению ре- зультатов исследо- ваний и разработок в области технологи- ческих машинах и оборудования.	Обучающийся демон- стрирует неполное со- ответствие следую- щих умений: прово- дить работы по со- ставлению научных отчетов и внедрению результатов исследо- ваний и разработок в области технологи- ческих машинах и обо- рудования. Допуска- ются значительные ошибки, проявляется недостаточность уме- ний, по ряду показате- лей, обучающийся ис- пытывает значитель- ные затруднения при оперировании умени- ями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демон- стрирует частичное соответствие следую- щих умений: прово- дить работы по со- ставлению научных отчетов и внедрению результатов исследо- ваний и разработок в области технологи- ческих машинах и обо- рудования. Умения освоены, но допуска- ются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ана- литических опера- циях, переносе уме- ний на новые, нестан- дартные ситуации.	Обучающийся де- монстрирует пол- ное соответствие следующих уме- ний: проводить ра- боты по составле- нию научных отчет- тов и внедрению ре- зультатов исследо- ваний и разработок в области технологи- ческих машинах и оборудования. Свободно опери- рует приобретен- ными умениями, применяет их в си- туациях повышен- ной сложности.
ИПК-1.3. Формули- рует требования к ме- тодам планирования технической и техно- логической подго- товки производства и выполнения свароч- ных работ владеть: методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результа- тов исследований и разработок в области технологических ма- шинах и оборудова- ния.	Обучающийся не владеет или в недо- статочной степени владеет методами проведения работ по составлению науч- ных отчетов и внед- рению результатов исследований и раз- работок в области технологических машинах и оборудо- вания	Обучающийся вла- деет методами прове- дения работ по состав- лению научных отчет- тов и внедрению ре- зультатов исследова- ний и разработок в об- ласти технологи- ческих машинах и обо- рудования. Обучаю- щийся испытывает значительные затруд- нения при примене- нии навыков в новых ситуациях.	Обучающийся ча- стично владеет мето- дами проведения ра- бот по составлению научных отчетов и внедрению результа- тов исследований и разработок в области технологических ма- шинах и оборудова- ния, навыки освоены, но допускаются не- значительные ошибки, неточности, затруднения при ана- литических опера- циях, переносе уме- ний на новые, нестан- дартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме вла- деет методами про- ведения работ по составлению науч- ных отчетов и внед- рению результатов исследований и раз- работок в области технологических машинах и оборудо- вания, свободно применяет полу- ченные навыки в ситуациях повы- шенной сложности.
ОПК-11. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
	Обучающийся де- монстрирует полное	Обучающийся демон- стрирует неполное	Обучающийся демон- стрирует частичное	Обучающийся де- монстрирует полное

<p>ИОПК -11.1 Демонстрирует знания методов контроля качества сварных соединений, изделий и объектов машиностроения</p> <p>знать: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств</p>	<p>отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.</p>	<p>соответствие следующим знаниям: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>соответствие следующим знаниям: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>соответствие следующим знаниям: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>ИОПК -11.2 Владеет методами контроля качества сварных соединений, умеет проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывает мероприятия по их устранению.</p> <p>уметь: контролировать качество изделий и объектов в машиностроении, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим умениям: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям: самостоятельно разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим умениям: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: методами контроля качества изделий и объектов в машиностроении, анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разработки мероприятий по их предупреждению</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств</p>	<p>Обучающийся владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

ПК-2 – Способен технически контролировать сварочное производство

<p>ИПК-2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции</p> <p>уметь: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>	<p>- Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий в. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ИПК-2.3. Осуществляет контроль за работой сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений</p> <p>владеть: методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>	<p>Обучающийся владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

6.2. Содержание текущего контроля

Все практические работы, предусмотренные данной рабочей программой должны быть отработаны. По каждой работе студенту необходимо самостоятельно составить отчет, который должен включать: название работы, расчеты, рисунки, таблицы, графики, выводы, указанные в описании работы.

По каждой работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

Контрольные работы проводятся на лекциях по текущей теме. По каждой контрольной работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

По темам семинаров студент готовит сообщение (с презентацией или без нее) по приведенным в

рабочей программе вопросам или по другим вопросам по согласованию с преподавателем.

За каждое сообщение студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

6.2.1 Сроки выполнения текущего контроля и критерии оценивания результатов

Семинары должны быть отработаны, оформлены и зачтены в течение текущего семестра до промежуточной аттестации.

Контрольные работы могут быть выполнены при прохождении промежуточной аттестации (на зачете или экзамене).

Критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение В).

6.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

6.3.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Учебным планом предусмотрены следующие виды промежуточной аттестации:

8 семестр - зачёт,

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен получить зачеты по всем этапам текущего контроля.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице :

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Контрольная работа	Ответы на вопросы задания
Сообщение по теме семинара	Выступление на семинаре

Если студентом не пройден один или более видов текущего контроля, преподаватель имеет право выставить ему оценку «не зачтено» или «неудовлетворительно» на промежуточной аттестации.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Итоговая аттестация по дисциплине осуществляется в форме устного зачета.

Критерий оценки. Студенту предлагается два вопроса:

-оценка "зачтено" выставляется студенту, если даны исчерпывающие ответы на два вопроса;

-оценка "не зачтено" выставляется студенту, если не даны ответы на два вопроса.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует 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.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. 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.

Примеры тем для самостоятельного изучения

1. Самостоятельное изучение Оценка свариваемости легированных сталей с помощью компьютерной программы «Свариваемость»
2. Самостоятельное изучение. Методы определения механических свойств сварных соединений. Образцы для механических испытаний сварных соединений.
3. Написание реферата на тему "Оценка свариваемости сталей
4. Написание реферата на тему "Механические свойства сварных соединений

Примеры контрольных вопросов для сдачи зачёта

1. Типы сварных швов и соединений, выполняемых сваркой плавлением.
2. Основные пространственные положения сварки.
3. Форма и основные конструктивные элементы кромок различных типов швов и влияние на них способа сварки.
4. Стандарты, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварных швов, способы подготовки кромок.
5. Основные дефекты сварных швов и соединений и причины их возникновения.
6. Назначение сварочных материалов и их общая классификация.
7. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки.
8. Неплавящиеся электроды.
9. Основные стандарты на сварочную проволоку.
10. Хранение и контроль качества.
11. Покрытые электроды, порошковая сварочная проволока.
12. Стандарты, классификация и характеристика электродов. Компоненты, входящие в состав покрытия, назначение.
13. Флюсы для газопламенной и электрошлаковой сварки.
14. Технологический процесс производства плавящихся и керамических флюсов.
15. Газы для газовой сварки и резки (газопламенной обработки).
16. Кислород, его свойства, получение, хранение и транспортировка.
17. Горючие газы и жидкости, их свойства, получение, хранение и транспортировка.
18. Защитные газы для дуговой сварки.
19. Назначение, свойства и области применения инертных и активных газов и их смесей.
20. Способы получения, хранения и транспортировка. Правила техники безопасности.
21. Газопламенная обработка металлов. Области применения.
22. Строение газового пламени и регулирование его по составу и мощности.
23. Взаимодействие пламени с металлом.
24. Сущность и техника газовой сварки.
25. Преимущества и недостатки.
26. Сущность и техника газопрессовой сварки.
27. Схемы сварки с боковым и торцевым нагревом.
28. Сущность и техника газовой резки.
29. Подогревающее пламя и режущая кислородная струя.
30. Влияние формы кислородной струи и частоты кислорода на качество и производительность резки.
31. Техника разделительной и поверхностной резки.
32. Сущность и техника кислородно-флюсовой резки.
33. Особые виды кислородной резки (резка под водой, кислородным копьём, резка железобетонных изделий).
34. Изменение состава и свойств металла у кромки реза.

35. Сущность и техника особых видов газопламенной обработки.
36. Методы газопламенного нанесения поверхностных слоев металлизацией и напылением.
37. Тепловая правка, ее принципы и техника выполнения.
38. Газопламенная местная термообработка.
39. Дуговая сварка угольным электродом. Области применения.
40. Типы соединений, технология и техника выполнения сварки.
41. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Области применения.
42. Техника сварки покрытыми электродами.
43. Технология выполнения сварки различной протяженности и разных толщин в различных пространственных положениях.
44. Способы повышения производительности ручной дуговой сварки покрытыми электродами.
45. Методы выбора и расчета основных параметров режима сварки.
46. Способы удержания расплавленного металла при сварке.
47. Сварка под флюсом. Области рационального применения. Достоинства и недостатки. Характеристика процесса.
48. Технология механизированной и автоматической сварки под флюсом.
49. Влияние основных параметров режима сварки на геометрию шва. Расчет параметров режима сварки.
50. Техника выполнения механизированной сварки под флюсом.
51. Технология сварки под флюсом углеродистых конструкционных, легированных и высоколегированных сталей.
52. Сварка в защитных газах. Основные способы сварки.
53. Области применения способа сварки плавящимся и неплавящимся электродом.
54. Выбор защитных газов и их смесей.
55. Схемы подачи газа в зону сварку и для защиты шва.
56. Сварка неплавящимся и плавящимся электродом без импульсов и с импульсами тока.
57. Техника ручной и механизированной сварки в защитных газах швов в различных пространственных положениях.
58. Сварка порошковыми проволоками.
59. Техника сварки порошковой проволокой с дополнительной газовой защитой и без нее.
60. Сварка и резка плазмой. История развития данного способа сварки.
61. Схемы получения плазменной струи и используемые газы.
62. Области применения сварки и резки.
63. Техника сварки и резки плазменной дугой.
64. Сварка дугой, вращающейся в магнитном поле. Схемы процесса.
65. Способы управления сварочной дугой. Достоинства и недостатки процесса.
66. Сварка и резка под водой.
67. Дуговая и воздушно-дуговая резка.
68. Техника дуговой резки покрытыми и неплавящимися электродами.
69. Электрошлаковая сварка. Области применения.
70. Сварка электронным лучом. Области применения.
71. Сварка лазерным лучом. Достоинства и недостатки способа сварки. Основные схемы получения светового луча.
72. Наплавка. Сущность и назначение способа.
73. Свариваемость металлов.
74. Комплексная технологическая характеристика, зависящая от их физико-химических свойств и определяющая возможность получения сварного соединения с требуемыми

эксплуатационными показателями (механическими, коррозионными т.д.). Влияние способа и технологии сварки.

75. Общий подход к рассмотрению вопросов конкретной технологии сварки различных материалов.

76. Сварка низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Состав, свойства и области применения.

77. Образование шва сталей и околошовной зоны, основные сведения о свариваемости.

78. Сварка углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающихся сталей.

79. Состав конструкционных и теплоустойчивых сталей, их свойства и область применения.

80. Основные сведения о свариваемости.

81. Основы подхода к выбору техники и технологии сварки в зависимости от назначения конструкции.

82. Сварка высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей.

83. Классификация сталей, основные свойства и области применения.

84. Общие рекомендации по выбору сварочных материалов.

85. Сварка высоколегированных аустенитных сталей и сплавов.

86. Классификация сталей по назначению, состав, основные свойства.

87. Свариваемость, особенности техники и технологии, обусловленные составом стали и назначением сварной конструкции.

88. Сварка разнородных сталей. Особенности образования шва и сварного соединения.

89. Общие рекомендации по технике и технологии сварки сталей одного и разных структурных классов, по выбору сварочных материалов.

90. Сварка двухслойной стали.

91. Технология сварки чугуна. Состав, свойства и классификация чугунов.

92. Техника и технология дуговой горячей, полугорячей и холодной сварки.

93. Газовая сварка чугуна. Особые виды сварки.

94. Технология сварки цветных металлов и сплавов. Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии сварки.

95. Сварка меди и сплавов на ее основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости.

96. Техника и технология газовой сварки, дуговой сваркой угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом и в защитных газах.

97. Сварка электронным лучом, электрошлаковая. Свойства сварных соединений.

98. Сварка алюминия и его сплавов. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости.

99. Основные металлургические закономерности при сварке алюминиевых сплавов.

100. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, по слою флюса, в защитных газах.

101. Сварка электронным лучом. Подготовка свариваемых кромок, электроды, присадочные материалы, флюсы, режимы сварки. Свойства сварных соединений.

102. Сварка никеля и сплавов на его основе. Состав, свойства общие сведения о свариваемости.

103. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом, в защитных газах.

104. Сварка магния и его сплавов. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости.

Причины ограниченного применения газовой сварки и дуговой угольными и покрытыми электродами.

105. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах и электронно-лучевой сварки.

106. Сварка титана и его сплавов.

107. Техника и технология дуговой сварки под флюсом в защитных газах электроннолучевой, электрошлаковой сварки. Свойства сварных соединений.

108. Сварка тугоплавких и химически активных конструкционных материалов (циркония, ниобия, тантала, молибдена, гафния, ванадия, хрома, вольфрама). Состав, свойства, общие сведения о свариваемости.

109. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах, электроннолучевой сварки.

110. Технология сварки разнородных металлов, сплавов и металлов с неметаллами. Конструкция сварных соединений. Выбор способа сварки и сварочных материалов. Техника и технология сварки сталей с цветными металлами и сплавами на их основе.

111. Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке.

112. Формирование соединений при стыковой сварке.

113. Технология точечной, рельефной и шовной сварки.

114. Технология стыковой сварки. Выбор способа сварки, рациональной конструкции соединений и подготовка деталей к сварке.

115. Технология сварки различных металлов и узлов: выбор параметров режима, технологические особенности процесса стыковой сварки, режимы сварки различных металлов и сплавов, особенности технологии сварки различных деталей (проволоки, стержней, кольцевых деталей, рельсов, труб, цепей, заготовок инструмента).

116. Особенности диффузионной сварки, сварки взрывом, ультразвуковой, магнитно-импульсной сварки, трением, холодной. Основные параметры режима сварки, рекомендации по их выбору.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Сварка и свариваемые материалы: справ.: в 3 т. Т. II: Технология и оборудование/ С. С. Миличенко, Г. А. Иващенко, В. М. Неровный и др.; под ред. В. М. Ямпольского./ под общ. ред. Волченко В.Н. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 1998 (16 шт.)

2. Синельников Н.Г. Специальные главы технологии и оборудование сварки плавлением: учеб. пособие. - М.: МГИУ, 2013 (78 шт)

Дополнительная литература

1. Коновалов А.В., Куркин А.С., Макаров Э.Л. Теория сварочных процессов. / под ред. В.М. Неровного МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007 (47 шт)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные аудитории АВ2502, АВ2503, АВ2505 и лаборатория кафедры АВ2101 «Оборудование и технология сварочного производства».

1. Раздаточные материалы по разделам курса;

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

3. Компьютерная программа "Расчет параметра эквивалента углерода легированных сталей".

4. Компьютерная программа "Свариваемость легированных сталей"

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами 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 студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- 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 лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- 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 «Сварка спецсталей и сплавов» следует уделять на формирование у студентов базовых знания по изучению природы и техники получения соединения, а также составление представления о целесообразности технических средств, приемов и способов, обеспечивающих создание условий для получения указанных неразъемных соединений.

При изучении раздела «Сварка спецсталей и сплавов» необходимо обеспечить ознакомление студентов с использованием нормативной литературы химического состава стали, оценка свариваемости сталей расчетно-статистическими методами.

При изучении раздела «Сварка спецсталей и сплавов» 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.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Оборудование и технология сварочного производства»
Форма обучения: заочная
Вид профессиональной деятельности:
(производственно-технологическая, проектно-конструкторская,
научно-исследовательская)

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Сварка спецсталей и сплавов

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
примерный перечень вопросов для зачёта

Составители:

к.т.н., доц. Андреева Л.П.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

ФГОС ВО 15.03.01 «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				
ОПК-11	Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	<p>знать: - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления.</p> <p>уметь: - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления.</p> <p>владеть: - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.</p>	лекция, самостоятельная работа	Э	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения 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</p>
ПК-1	Способен технически подготавливать	<p>знать: - методы проверки технического</p>	лекция,	Э	Базовый уровень:

	сварочное производство, его обеспечение и нормирование.	<p>состояния и остаточного ресурса технологического оборудования;</p> <p>- методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.</p> <p>уметь:</p> <p>- проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования;</p> <p>- организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.</p> <p>владеть:</p> <p>- методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования;</p> <p>- методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования</p>	самостоятельная работа		<p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>практическое применение полученных знаний в процессе выполнения 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</p>
ПК-2	Способен технически контролировать сварочное производство	<p>знать: - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов.</p> <p>уметь: - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов.</p> <p>владеть: - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов..</p>	лекция, самостоятельная работа	Э	<p>Базовый уровень:</p> <p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>практическое применение полученных знаний в процессе выполнения курсовой работы;</p>

					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.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Сварка спецсталей и сплавов»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (3 - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка	Вопросы по зачету
2	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготов-	Темы презентаций

Примеры тем для самостоятельного изучения

1. Самостоятельное изучение Оценка свариваемости легированных сталей с помощью компьютерной программы «Свариваемость»
2. Самостоятельное изучение. Методы определения механических свойств сварных соединений. Образцы для механических испытаний сварных соединений.
3. Написание реферата на тему "Оценка свариваемости сталей
4. Написание реферата на тему "Механические свойства сварных соединений

Примеры контрольных вопросов для сдачи зачёта

1. Типы сварных швов и соединений, выполняемых сваркой плавлением.
2. Основные пространственные положения сварки.
3. Форма и основные конструктивные элементы кромок различных типов швов и влияние на них способа сварки.
4. Стандарты, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварных швов, способы подготовки кромок.
5. Основные дефекты сварных швов и соединений и причины их возникновения.
6. Назначение сварочных материалов и их общая классификация.
7. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки.
8. Неплавящиеся электроды.
9. Основные стандарты на сварочную проволоку.
10. Хранение и контроль качества.
11. Покрытые электроды, порошковая сварочная проволока.
12. Стандарты, классификация и характеристика электродов. Компоненты, входящие в состав покрытия, назначение.
13. Флюсы для газопламенной и электрошлаковой сварки.
14. Технологический процесс производства плавящихся и керамических флюсов.
15. Газы для газовой сварки и резки (газопламенной обработки).
16. Кислород, его свойства, получение, хранение и транспортировка.
17. Горючие газы и жидкости, их свойства, получение, хранение и транспортировка.
18. Защитные газы для дуговой сварки.
19. Назначение, свойства и области применения инертных и активных газов и их смесей.

20. Способы получения, хранения и транспортировка. Правила техники безопасности.
21. Газопламенная обработка металлов. Области применения.
22. Строение газового пламени и регулирование его по составу и мощности.
23. Взаимодействие пламени с металлом.
24. Сущность и техника газовой сварки.
25. Преимущества и недостатки.
26. Сущность и техника газопрессовой сварки.
27. Схемы сварки с боковым и торцевым нагревом.
28. Сущность и техника газовой резки.
29. Подогревающее пламя и режущая кислородная струя.
30. Влияние формы кислородной струи и частоты кислорода на качество и производительность резки.
31. Техника разделительной и поверхностной резки.
32. Сущность и техника кислородно-флюсовой резки.
33. Особые виды кислородной резки (резка под водой, кислородным копьем, резка железобетонных изделий).
34. Изменение состава и свойств металла у кромки реза.
35. Сущность и техника особых видов газопламенной обработки.
36. Методы газопламенного нанесения поверхностных слоев металлизацией и напылением.
37. Тепловая правка, ее принципы и техника выполнения.
38. Газопламенная местная термообработка.
39. Дуговая сварка угольным электродом. Области применения.
40. Типы соединений, технология и техника выполнения сварки.
41. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Области применения.
42. Техника сварки покрытыми электродами.
43. Технология выполнения сварки различной протяженности и разных толщин в различных пространственных положениях.
44. Способы повышения производительности ручной дуговой сварки покрытыми электродами.
45. Методы выбора и расчета основных параметров режима сварки.
46. Способы удержания расплавленного металла при сварке.
47. Сварка под флюсом. Области рационального применения. Достоинства и недостатки. Характеристика процесса.
48. Технология механизированной и автоматической сварки под флюсом.
49. Влияние основных параметров режима сварки на геометрию шва. Расчет параметров режима сварки.
50. Техника выполнения механизированной сварки под флюсом.
51. Технология сварки под флюсом углеродистых конструкционных, легированных и высоколегированных сталей.
52. Сварка в защитных газах. Основные способы сварки.
53. Области применения способа сварки плавящимся и неплавящимся электродом.
54. Выбор защитных газов и их смесей.
55. Схемы подачи газа в зону сварку и для защиты шва.
56. Сварка неплавящимся и плавящимся электродом без импульсов и с импульсами тока.
57. Техника ручной и механизированной сварки в защитных газах швов в различных пространственных положениях.
58. Сварка порошковыми проволоками.
59. Техника сварки порошковой проволокой с дополнительной газовой защитой и без нее.

60. Сварка и резка плазмой. История развития данного способа сварки.
61. Схемы получения плазменной струи и используемые газы.
62. Области применения сварки и резки.
63. Техника сварки и резки плазменной дугой.
64. Сварка дугой, вращающейся в магнитном поле. Схемы процесса.
65. Способы управления сварочной дугой. Достоинства и недостатки процесса.
66. Сварка и резка под водой.
67. Дуговая и воздушно-дуговая резка.
68. Техника дуговой резки покрытыми и неплавящимися электродами.
69. Электрошлаковая сварка. Области применения.
70. Сварка электронным лучом. Области применения.
71. Сварка лазерным лучом. Достоинства и недостатки способа сварки. Основные схемы получения светового луча.
72. Наплавка. Сущность и назначение способа.
73. Свариваемость металлов.
74. Комплексная технологическая характеристика, зависящая от их физико-химических свойств и определяющая возможность получения сварного соединения с требуемыми эксплуатационными показателями (механическими, коррозионными т.д.). Влияние способа и технологии сварки.
75. Общий подход к рассмотрению вопросов конкретной технологии сварки различных материалов.
76. Сварка низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Состав, свойства и области применения.
77. Образование шва сталей и околошовной зоны, основные сведения о свариваемости.
78. Сварка углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающих сталей.
79. Состав конструкционных и теплоустойчивых сталей, их свойства и область применения.
80. Основные сведения о свариваемости.
81. Основы подхода к выбору техники и технологии сварки в зависимости от назначения конструкции.
82. Сварка высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей.
83. Классификация сталей, основные свойства и области применения.
84. Общие рекомендации по выбору сварочных материалов.
85. Сварка высоколегированных аустенитных сталей и сплавов.
86. Классификация сталей по назначению, состав, основные свойства.
87. Свариваемость, особенности техники и технологии, обусловленные составом стали и назначением сварной конструкции.
88. Сварка разнородных сталей. Особенности образования шва и сварного соединения.
89. Общие рекомендации по технике и технологии сварки сталей одного и разных структурных классов, по выбору сварочных материалов.
90. Сварка двухслойной стали.
91. Технология сварки чугуна. Состав, свойства и классификация чугунов.
92. Техника и технология дуговой горячей, полугорячей и холодной сварки.
93. Газовая сварка чугуна. Особые виды сварки.
94. Технология сварки цветных металлов и сплавов. Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии сварки.
95. Сварка меди и сплавов на ее основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости.

96. Техника и технология газовой сварки, дуговой сваркой угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом и в защитных газах.
97. Сварка электронным лучом, электрошлаковая. Свойства сварных соединений.
98. Сварка алюминия и его сплавов. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости.
99. Основные металлургические закономерности при сварке алюминиевых сплавов.
100. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, по слою флюса, в защитных газах.
101. Сварка электронным лучом. Подготовка свариваемых кромок, электроды, прищадочные материалы, флюсы, режимы сварки. Свойства сварных соединений.
102. Сварка никеля и сплавов на его основе. Состав, свойства общие сведения о свариваемости.
103. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом, в защитных газах.
104. Сварка магния и его сплавов. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Причины ограниченного применения газовой сварки и дуговой угольными и покрытыми электродами.
105. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах и электронно-лучевой сварки.
106. Сварка титана и его сплавов.
107. Техника и технология дуговой сварки под флюсом в защитных газах электронно-лучевой, электрошлаковой сварки. Свойства сварных соединений.
108. Сварка тугоплавких и химически активных конструкционных материалов (циркония, ниобия, тантала, молибдена, гафния, ванадия, хрома, вольфрама). Состав, свойства, общие сведения о свариваемости.
109. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах, электронно-лучевой сварки.
110. Технология сварки разнородных металлов, сплавов и металлов с неметаллами. Конструкция сварных соединений. Выбор способа сварки и сварочных материалов. Техника и технология сварки сталей с цветными металлами и сплавами на их основе.
111. Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке.
112. Формирование соединений при стыковой сварке.
113. Технология точечной, рельефной и шовной сварки.
114. Технология стыковой сварки. Выбор способа сварки, рациональной конструкции соединений и подготовка деталей к сварке.
115. Технология сварки различных металлов и узлов: выбор параметров режима, технологические особенности процесса стыковой сварки, режимы сварки различных металлов и сплавов, особенности технологии сварки различных деталей (проволоки, стержней, кольцевых деталей, рельсов, труб, цепей, заготовок инструмента).
116. Особенности диффузионной сварки, сварки взрывом, ультразвуковой, магнитно-импульсной сварки, трением, холодной. Основные параметры режима сварки, рекомендации по их выбору.

Структура и содержание дисциплины «Сварка спецсталей и сплавов»
по направлениям подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
(Образовательная программа «Оборудование и технология сварочного производства»)
Квалификация выпускника
бакалавр
Форма обучения
заочная

№ п/п	Раздел дисциплины	се-местр	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.П.	РГР	Рефер.	К.Р.	Э	З	
1	Классификация сварных швов и соединений Сварочные материалы	8	1												
2	Газопламенная обработка металлов. Области применения. Строение газового пламени и регулирование его по составу и мощности. Взаимодействие пламени с металлом														
3	Электрошлаковая сварка Сварка электронным лучом														
4	Сварка лазерным лучом Свариваемость металлов														
5	Технология сварки сталей														
6	Технология сварки чугуна Технология сварки														

	цветных металлов и сплавов Технология сварки разнородных металлов, сплавов и металлов с неметаллами													
7	Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке													
8	Формирование соединений при стыковой сварке Технология точечной, рельефной и шовной сварки													
9	Техника безопасности при производстве сварочных работ и охрана окружающей среды. Общие положения и общая характеристика основных требований по технике безопасности при различных способах сварки плавлением. Мероприятия, предупреждающие загрязнение окружающей среды													
Итого													*	

