Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.10.2023 17:31:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a672ea0e55b5b8d04b

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ **/Е. В. Сафонов /**
"13" сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производство сварных конструкций

Направления подготовки:
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2022

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
доцент кафедры «Оборудование
и технология сварочного производства» доцент, к.т.н. /Л. П. Андреева/

Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»
«30» 06_ 2022 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой «ОиТСП» _____/Сафонов Е.В./

Программа согласована с руководителем
образовательной программы _____/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 «Производство сварных конструкций» является расширенное ознакомление студентов с технологическими процессами, применяемыми в современном сварочном производстве при изготовлении разнообразных сварных конструкций, выработка инженерного представления о целесообразности применения тех или иных технических средств, приёмов и способов, обеспечивающих условия для протекания сварочных процессов в установленных режимах

Изучение курса «Производство сварных конструкций» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Производство сварных конструкций» 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

- физика в производственных и технологических процессах;
- инженерная графическая информация;
- компьютерный практикум по инженерной графике
- теория сварочных процессов;
- проектирование сварных конструкций;
- технология и оборудование сварки плавлением;
- контроль качества сварных соединений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение» применительно к дисциплине «Производство сварных конструкций» студент должен обладать профессиональными компетенциями:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ИОПК - 12.1 Демонстрирует знание технологичности производства изделий машиностроения ИОПК -12.2 Владеет навыками выбора технологической цепочки изготовления изделий, умеет контролировать соблюдение всех требований технологической маршрутной карты ИОПК -12.3 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;	***знать:*** - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. ***уметь:*** - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. ***владеть:*** - методами разработки технологической и производственной документации с

		использованием современных инструментальных средств.
ПК – 1 Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование.	ИПК-1.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности ИПК-1.2. Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) ИПК-1.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.
ПК-2 – Способен технически контролировать сварочное производство	ИПК-2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции ИПК-2.2. Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции. ИПК-2.3. Осуществляет контроль за работой сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений	***знать:*** - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. ***уметь:*** - применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. ***владеть:*** - методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетные единицы (216 часов).

Аудиторные занятия – 108 ч., лекции – 54 часа, семинарские занятия – 54 ч., самостоятельная работа студента - 108 ч. В т. ч.: курсовой проект.

Форма контроля – зачёт (7-ой семестр), экзамен (8-ой семестр).

Наличие конспектов к лекциям в письменном виде обязательно.

Структура и содержание дисциплины представлены в Приложении 3

Содержание разделов дисциплины

Введение. Специфика сварочного производства. Классификация сварных конструкций.

Этапы развития сварочного производства. Специфика сварочного производства по его серийности и удельному весу различных технологических операций. Комплексная механизация и автоматизация как основной путь повышения производительности и экономии живого труда. Количественная оценка уровня механизации. Особенности поточных методов производства. Экономичность как основной критерий совершенства конструкции и технологии ее изготовления. Роль технолога в процессе создания сварочной конструкции и обеспечения контроля ее качества. Классификация сварных конструкций.

Основные технологические операции при производстве сварных конструкций и их характеристика.

Технологическая подготовка производства. Этапы проектирования технологических процессов. Критерии выбора оборудования и технологической оснастки.

Заготовительные операции и механизация их выполнения.

Заготовительные операции и механизация их выполнения. Приемы выполнения заготовительных операций, правки, разметки, резки, гибки, штамповки, очистки под сварку и обработки кромок. Ограничения пластической деформации при выполнении заготовительных операций. Технологические возможности современного оборудования. Устройства для механизации заготовительных операций в условиях единичного и мелкосерийного производства при правке, резке и гибке. Использование ЭВМ для автоматизации разметки, маркировки и резки листового проката. Механизация и автоматизация операций складирования. Приемы комплексной механизации заготовительных операций в серийном и массовом производстве сварных конструкций.

Сборочно-сварочные операции и элементы приспособлений

Требования к сборочным операциям. Использование прихваток и рекомендации по их постановке. Особенности проектирования сборочно-сварочных приспособлений. Типовые схемы робототехнических комплексов и их оснастка.

Транспортирующие устройства для комплексной механизации и автоматизации сварочного производства.

Транспортирующие устройства для комплексной механизации и автоматизации сварочного производства. Транспортные устройства, используемые в производстве сварных конструкций. Конвейеры пластические, подвесные, тележечные, роликовые и шаговые. Погрузочно-разгрузочные устройства, самоходные порталы, передвижные конвейерные устройства. Вспомогательные устройства: загрузочные, подающие, поддерживающее. Автоматизация транспортных операций с использованием автоматического адресования грузов.

Особенности технологии производства балочных, рамных и решетчатых конструкций

Особенности технологии производства балочных, рамных и решетчатых конструкций. Последовательность сборочно-сварочных операций при изготовлении балок двутаврового и коробчатого сечений. Требования к сборке балок, сварочные устройства и приспособления. Приемы сварки балок, типы кантователей. Поточные линии, обеспечивающие комплексную механизацию процесса изготовления сварных балок. Балки с гофрированной стенкой. Сварка стыков балок. Особенности изготовления рамных конструкций. Сборочно-сварочная оснастка. Требования к сборке решетчатых конструкций. Сборка решетчатых конструкций с использованием копира и в сборочно-сварочных приспособлениях.

Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений

Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений. Вертикальные цилиндрические резервуары, сферические газгольдеры. Методы изготовления листовых конструкций большого размера. Особенности расчленения конструкций. Метод рулонирования и особенности его применения. Схемы стендов для изготовления и сваривания полотнищ, приемы их сборки и сварки. Приемы разворачивания рулонов и монтаж конструкций. Особенности сооружения сферических резервуаров в заводских и полевых условиях.

Производство корпусных конструкций.

Особенности изготовления корпусов судов, расчленение корпуса на сборочные элементы, секции и блоки. Приемы сборки и сварки корпуса в доке. Особенности сборки-сварки баков ракет. Особенности сварки элементов и сборки-сварки планера самолета. Анализ методов и приемов сохранения формы планера при изготовлении. Сборка основных узлов цельнометаллических пассажирских и грузовых вагонов. Особенности производства кузовов легковых автомобилей. Метод постепенного наращивания. Применение новых методов сварки (способов склеивания, лазерной, сварки трением с перемешиванием в производстве элементов кузовов). Требования точности к сборочно-сварочным приспособлениям применительно к условиям серийного производства.

Технология изготовления узлов гироскопических устройств

Особенности сварных узлов гироскопов. Основные требования к сварным соединениям гироскопов. Состав гироскопического устройства. Требования точности к сборочно-сварочным приспособлениям применительно к условиям серийного производства. Испытания сварных соединений гироскопов.

Методика преподавания дисциплины «Производство сварных конструкций» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работы с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- лекции, в том числе с постановкой проблемы и обсуждением путей ее решения;
- лабораторные работы и практические занятия, предусматривающие исследовательский метод при работе с физической установкой или математической моделью, в результате, которого, студент самостоятельно проводит измерение изучаемых параметров, обработку полученных результатов и выбор методов решения;
- командные формы проведения практических занятий;
- индивидуальные консультации, в том числе с использованием компьютерных технологий;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Эти технологии обеспечивают формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций (п.3), и выполнение требований ФГОС ВО, предъявляемых к объему занятий, проводимых в интерактивных формах (см. п. 4).

Методика преподавания дисциплины «Производство сварных конструкций» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работы с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– чтение лекции с демонстрацией слайдов презентации и видеороликов посредством мультимедийного оборудования с ведением конспекта лекций студентом;

- практические занятия с использованием информационных технологий с постановкой проблемы и обсуждением путей ее решения;
- возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ, формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся;
- ***использование технологий электронного обучения*** **https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=3794;**
- индивидуальные консультации, в том числе с использованием компьютерных технологий и специализированного сообщества в социальной сети;
- выполнение курсового проекта с использованием информационных технологий;
- оппонирование студентами курсовых проектов друг друга;
- освоение теоретического курса по учебникам и нормативно техническим документам;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме балльно-рейтингового оценивания и практико-ориентированного зачета.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33,3 % от объема аудиторных занятий.

Эти технологии обеспечивают формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций (п.3), и выполнение требований ФГОС ВО, предъявляемых к объему занятий, проводимых в интерактивных формах (см. п. 4).

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: тестирование, рефераты, доклады на СНТК.

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
ПК-1	Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование
ОПК-12.	Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
ПК-2	Способен технически контролировать сварочное производство

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.

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	СРС	
ПК-1	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, лабораторные работы или практическом занятии. Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Защита лабораторных работ. Выполнение контрольных заданий.
ОПК-12	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, лабораторные работы или практическом занятии. Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Защита лабораторных работ. Выполнение контрольных заданий.
ПК-2	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, лабораторные работы или практическом занятии. Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Защита лабораторных работ. Выполнение контрольных заданий.

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 машинах и оборудования.	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 испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: 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 следующих знаний: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИПК-1.2. Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) **уметь:** проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ИПК-1.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ **владеть:** методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	Обучающийся владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение техно-логической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИОПК - 12.1 Демонстрирует знание технологичности производства изделий машиностроения **знать:** методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний 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.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств свободно оперирует приобретенными знаниями.

ИОПК -12.2 Владеет навыками выбора технологической цепочки изготовления изделий, умеет контролировать соблюдение всех требований технологической маршрутной карты **уметь:** разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: 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.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: 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.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК -12.3 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; **владеть:** методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств	Обучающийся владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	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.	Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-2 – Способен технически контролировать сварочное производство				

ИПК-2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции **уметь:** применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	- 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.	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.	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.	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.
ИПК-2.3. Осуществляет контроль за работой сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений **владеть:** методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	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.	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.	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.

6.2. Организация и порядок проведения текущего контроля

6.2.1. Формы проведения контроля

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы:

- лабораторные работы,

- контрольные работы,
- сообщение по темам семинаров.;
- тестирование.

6.2.2. 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.

6.2.3. 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).

6.2.4. Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов

Тестирование в бланковой или компьютерной форме проводится 2 раза в семестр.

Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины

1. Назначение: Используются для проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Производство сварных конструкций».
2. Тестирование может проводиться в виде электронного или бланкового тестирования. Тестовое задание содержит 25 вопросов.
3. Время на выполнение теста 20 мин.
4. Шкала оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на 15 и более вопросов.
- оценка «не зачтено», если правильно ответил на 14 и менее вопросов.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине.

Промежуточная аттестация при применении балльно-рейтинговой системы (БРС) проводится по результатам выполнения всех видов учебной нагрузки, предусмотренной учебным планом и по количеству баллов, набранных обучающимся.

При несогласии студента с оценкой, полученной по результатам БРС он имеет право в день промежуточной аттестации пройти аттестацию в виде письменного зачета или компьютерного тестирования в системе СДО Московского Политеха **https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1263**

Критерием оценки является:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если все работа выполнена и защищена;
- оценка «незачтено» выставляется студенту, если не выполнена, или не защищена.

Выполнение всех лабораторных работ и их защита является допуском к итоговой аттестации.

На зачете студенту предлагается вопроса, из которых необходимо ответить на 3. - зачет студенту, если даны исчерпывающие ответы на все 3 вопросов; - не зачет выставляется студенту, если не даны ответы на два вопроса.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Более 70 б, набранных по БРС 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. или Более 70% правильных ответов в итоговом тесте
Не зачтено	Менее 70б, набранных по БРС Не выполнен не один из видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей. И Менее 70% правильных ответов в итоговом тесте

Промежуточная аттестация обучающихся в форме ***экзамена*** проводится по билетам в письменной форме.

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы (не более 40 мин.);
- время на выполнение задания;
- время на доклад (ответ) на заданный вопрос (тему).

Содержание экзаменационного задания приведено в приложении В. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре и в материалах РПД не размещаются.

По итогам промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена в 4 семестре выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом: расчетно-графических работ, приведенных в п. 6, контрольных работ и тестовых заданий (в форме бланкового или компьютерного варианта), приведенных в Приложении В.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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.
Хорошо	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих 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 **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ 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.

Примерная тематика курсового проекта.

1. Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции корпуса ловителя.

2. Разработка технологического процесса сварки кольцевых швов магистрального трубопровода.

3. Разработка технологического процесса сварки днища топливного бака спецтехники.

Содержанием курсового проекта.

Курсовой проект включает в себя разработку технологического процесса изготовления относительно несложной сварной конструкции, серийное производство которой можно организовать с использованием высокопроизводительного оборудования или робототехники.

В расчетно-пояснительной записке студент прорабатывает вопросы технологии и выбора оборудования для выполнения заготовительных, сборочных, сварочных, транспортных и других операций, обосновывает выбор схемы и конструктивное оформление устройства или приспособления, разрабатываемого в проекте, применительно к выполнению сборочно-сварочной или сварочной операции, производит расчеты режимов сварки, назначает мероприятия по уменьшению сварочных деформаций и напряжений, производит расчет требуемого количества оборудования и расхода сварочных материалов.

Графическая часть содержит: 1. Анализ заданной конструкции, возможных вариантов конструктивного оформления сварных соединений и возможных методов сварки. Выбор метода сварки и отработку конструкции сварных соединений. 2. Чертеж автоматизированной или механизированной оснастки, разработанной в проекте для выполнения сборочно-сварочных операций. 3. Чертежи отдельных узлов указанной оснастки, либо приспособлений для выполнения сборочных или сварочных работ, 4. Чертеж размещения оборудования в технологической линии или на отдельном рабочем месте с указанием транспортных средств.

Темы рефератов (докладов, сообщений)

1. Методы уменьшения деформации сварных двутавровых балок при их изготовлении
2. Прочность ответственных сварных соединений при переменных нагрузках
3. Экспериментальные методы измерения напряжений и деформаций при сварке
4. Конструктивные и технологические мероприятия по регулированию напряжений и деформаций при сварке
5. Сопротивление усталости сварных соединений при двухчастотном нагружении

Вопросы к зачету

1. Технологичность и основные этапы проектирования сварных конструкций.

2. Основные заготовительные операции в сварочном производстве и их характеристика.

3. Транспортные операции и транспортирующие механизмы в сварочном производстве.

4. Классификация сварных конструкций.

5. Методы повышения технологичности сварных конструкций и процесса сборки-сварки.

6. Этапы проектирования технологического процесса сварки конструкций.

7. Требования к конструктивному оформлению приспособлений и устройств для сборки-сварки конструкций.

8. Особенности применения робототехнических комплексов для сборки-сварки конструкций.

9. Особенности технологии производства сварных двутавровых балок.

10. Особенности технологии сборки-сварки балок коробчатого сечения.

11. Особенности технологии изготовления тонкостенных сосудов, работающих под давлением.

12. Классификация сварных конструкций.

13. Особенности проектирования сварных конструкций.

14. Задачи проектирования сварочного производства.

15. Особенности проектирования и технологии изготовления сварных конструкций.

16. Этапы проектирования технологического процесса сварки конструкций.

17. Технологичность сварной конструкции.

18. Характеристика исходных данных для проектирования технологического процесса сварки конструкции.

19. Методы повышения технологичности сварных конструкции.

20. Методы снижения деформаций и остаточных напряжений в сварных конструкциях.

21. Требования для обеспечения собираемости и технологичности сварных конструкций.

22. Причины возникновения и технологические возможности снижения остаточных напряжений и деформаций в сварных конструкциях.

23. Транспортные операции, транспортирующие устройства и механизмы в сварочном производстве.

24. Связь типа транспортирующего устройства и вида производства.

25. Заготовительные операции в сварочном производстве.

26. Особенности применения лазеров для заготовительного производства.

27. Проблемы механизации и автоматизации разделительной резки.

28. Особенности резки легированных сталей и цветных металлов.

29. Виды деформаций листового проката и методы исправления.

30. Термическая обработка сварных соединений.

Билеты к дисциплине

Билет № 1

1. Особенности проектирование сварных конструкций.

2. Виды деформаций листового проката и методы исправления.

3 Принципы построения технологии изготовления двутавровых балок

Билет № 2

1. Заготовительные операции в сварочном производстве.

2. Особенности производства двутавровых балок.

3. Технология сборки и сварки кузовов автомобилей в поточных линиях

Билет № 3

1. Транспортные операции в сварочном производстве.

2. Классификация сварных конструкций.

3.Технология сварки газопроводов из полимерных труб

Билет № 4

1. Методы повышения технологичности сварных конструкций и процесса сборки-сварки.

2. Производство спирально шовных труб.

3. Особенности технологии производства сварных двутавровых балок.

Билет № 5

1.Этапы проектирования технологического процесса сварки конструкций.

2.Производство сварных труб.

3. Особенности применения робототехнических комплексов для сборки-сварки конструкций.

Билет № 6

1. Технология изготовления сосудов давления для летательных аппаратов.

2. Основные заготовительные операции в сварочном производстве и их характеристика.

3. Особенности сварки многослойных труб.

Билет № 7

1. Виды деформаций при сварке тонкостенных конструкций.

2. Виды конвейеров в сварочном производстве.

3. Требования к технологии изготовления сосудов, работающих под давлением.

Билет № 8

1. Виды деформаций при сварке тонкостенных конструкций.

2. Особенности резки легированных сталей и цветных металлов.

3. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления.

Билет № 9

1. Транспортные операции, транспортирующие устройства и механизмы в сварочном производстве.

2. Каков общий порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций?

3. Производство сварных труб малого диаметра.

Билет № 10

1. Правила заполнения технологических документов на сварку. Технологические карты сборочно-сварочных работ

2. Подвесные конвейеры в сварочном производстве.

3. Особенности применения лазеров для заготовительного производства.

Билет № 11

1. Технология изготовления тонкостенных сосудов работающих под давлением.

2. Характеристика исходных данных для проектирования технологического процесса сварки конструкции.

3. Методы снижения деформаций и остаточных напряжений в сварных конструкциях.

Билет № 12

1.. Особенности поточного производства двутавровых балок.

2. Технологичность сварных конструкций.

3. Особенности сварки монтажных стыков труб.

Билет № 13

1. Технология изготовления балок коробчатого сечения.

2. Этапы проектирования технологического процесса сварки конструкций.

3. Виды деформаций при сварке тонкостенных сосудов давления и методы их исправления.

Билет № 14

1. Технология изготовления балок коробчатого сечения.

2. Транспортные операции и транспортирующие механизмы в сварочном производстве.

3. Требования к конструктивному оформлению приспособлений и устройств для сборки-сварки конструкций.

Билет № 15 (ПК-7, ПК-11, ПК-12, ПК-13)

1. Решётчатые сварные конструкции.
2. Методы управления остаточными напряжениями.
3. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений.

Билет № 16

1. Варианты сборки сварки двутавровых балок.
2. Методы устранения деформаций сварных конструкций.
3. Особенности производства труб среднего и большого диаметров.

Билет № 17

1. Технология и механизация изготовления ферм.
2. Типы конвейеров в сварочном производстве.
3. Этапы проектирования технологического процесса сварки конструкций.

Билет № 18

1. Разделительная термическая резка в заготовительном производстве.
2. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления.
3. Особенности проектирования и технологии изготовления сварных конструкций.

Билет № 19

1. Разделительная термическая резка в заготовительном производстве.
2. Производство сварных труб.
3. Оценка технологичности сварных конструкций

Билет № 20

1.Технологичность и основные этапы проектирования сварных конструкций.

2.Характеристика кузова автомобиля как сварной конструкции.

3.Основные требования к сборочно-сварочным приспособлениям

Билет № 21

1. Соединительные элементы, способы соединения стоек по длине, примеры стоек.
2. Особенности технологии сборки-сварки балок коробчатого сечения.
3. Причины возникновения и технологические возможности снижения остаточных напряжений и деформаций в сварных конструкциях.

Билет № 22

1. Характеристика производства сварных кузовных конструкций.
2. Варианты сборки сварки корпусов судов.
3. Требования для обеспечения собираемости и технологичности сварных конструкций.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1 Андреева Л.П. Производство сварных конструкций: учеб. пособие. / Антонов А.А. - М.: МГИУ, 2009 (56 шт)

2. Куркин С.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве :учеб. для вузов. / Николаев Г.А. - М.: Высш.шк., 1991 (19 шт)

3. Алешин, Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва: Машиностроение, 2013. — 576 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/63211. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Машиностроение. Энциклопедия. Машиностроение. Горные машины. Том IV-24 [Электронный ресурс] : энцикл. / Ю.А. Лагунова [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2011. — 496 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3315. — Загл. с экрана.

2. Блюменштейн, В.Ю. Проектирование технологической оснастки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/628. — Загл. с экрана.

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.Компьютерный расчет режима дуговой сварки

4. Компьютерная программа "Свариваемость алюминиевых сплавов"

5. Компьютерный расчет параметра эквивалента углерода 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 практическим работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.
- выполнение курсового проекта.

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 «Производство сварных конструкций» следует уделять ознакомлению студентов с технологическими процессами, применяемыми в современном сварочном производстве при изготовлении разнообразных сварных конструкций, выработка инженерного представления о целесообразности применения тех или иных технических средств, приёмов и способов, обеспечивающих условия для протекания сварочных процессов в установленных режимах.

При изучении раздела «Производство сварных конструкций» необходимо обеспечить ознакомление студентов сварочной специальности с основными теоретическими представлениями в области металлургии, которые лежат в основе существующих технологий соединения конструкционных материалов, изучение сварочной специальности современных методов проектирования и производства сварных конструкций.

При изучении раздела «Производство сварных конструкций» 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: очная

Вид профессиональной деятельности:

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Производство сварных конструкций

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

примерный перечень вопросов для экзамена

примерный перечень вопросов для зачета

задание на выполнение курсового проекта

Составители:

к.т.н., доц. Андреева Л.П.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

ПРОИЗВОДСТВО СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ					
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-12	Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	знать: - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. уметь: - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. владеть: - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	лекция, самостоятельная работа лабораторные работы	Э, З, КП, Р	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-1	Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование.	знать: - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования. уметь: - проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; - организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. владеть: - методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	лекция, самостоятельная работа лабораторные работы	Э, З, КП, Р	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	Способен технически контролировать сварочное производство	знать: - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов.	лекция, самостоятельная работа лабораторные работы	Э, З, КП, Р	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать

		уметь: - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. владеть: - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.			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

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

Приложение 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Производство сварных конструкций»

№ 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 студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по экзамену
2	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по зачету
3	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
4	Курсовой проект (КП)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения курсового проекта
5	Практические работы (ПР)	Метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы; оценивается способность студента к решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях	Перечень практических работ

Примерная тематика курсового проекта.

1. Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции корпуса ловителя.

2. Разработка технологического процесса сварки кольцевых швов магистрального трубопровода.

3. Разработка технологического процесса сварки днища топливного бака спецтехники.

Содержанием курсового проекта.

Курсовой проект включает в себя разработку технологического процесса изготовления относительно несложной сварной конструкции, серийное производство которой можно организовать с использованием высокопроизводительного оборудования или робототехники.

В расчетно-пояснительной записке студент прорабатывает вопросы технологии и выбора оборудования для выполнения заготовительных, сборочных, сварочных, транспортных и других операций, обосновывает выбор схемы и конструктивное оформление устройства или приспособления, разрабатываемого в проекте, применительно к выполнению сборочно-сварочной или сварочной операции, производит расчеты режимов сварки, назначает мероприятия по уменьшению сварочных деформаций и напряжений, производит расчет требуемого количества оборудования и расхода сварочных материалов.

Графическая часть содержит: 1. Анализ заданной конструкции, возможных вариантов конструктивного оформления сварных соединений и возможных методов сварки. Выбор метода сварки и отработку конструкции сварных соединений. 2. Чертеж автоматизированной или механизированной оснастки, разработанной в проекте для выполнения сборочно-сварочных операций. 3. Чертежи отдельных узлов указанной оснастки, либо приспособлений для выполнения сборочных или сварочных работ, 4. Чертеж размещения оборудования в технологической линии или на отдельном рабочем месте с указанием транспортных средств.

Темы рефератов (докладов, сообщений)

1. Методы уменьшения деформации сварных двутавровых балок при их изготовлении
2. Прочность ответственных сварных соединений при переменных нагрузках
3. Экспериментальные методы измерения напряжений и деформаций при сварке
4. Конструктивные и технологические мероприятия по регулированию напряжений и деформаций при сварке
5. Сопротивление усталости сварных соединений при двухчастотном нагружении

Вопросы к зачету

1. Технологичность и основные этапы проектирования сварных конструкций.

2. Основные заготовительные операции в сварочном производстве и их характеристика.

3. Транспортные операции и транспортирующие механизмы в сварочном производстве.

4. Классификация сварных конструкций.

5. Методы повышения технологичности сварных конструкций и процесса сборки-сварки.

6. Этапы проектирования технологического процесса сварки конструкций.

7. Требования к конструктивному оформлению приспособлений и устройств для сборки-сварки конструкций.

8. Особенности применения робототехнических комплексов для сборки-сварки конструкций.

9. Особенности технологии производства сварных двутавровых балок.

10. Особенности технологии сборки-сварки балок коробчатого сечения.

11. Особенности технологии изготовления тонкостенных сосудов, работающих под давлением.

12. Классификация сварных конструкций.

13. Особенности проектирования сварных конструкций.

14. Задачи проектирования сварочного производства.

15. Особенности проектирования и технологии изготовления сварных конструкций.

16. Этапы проектирования технологического процесса сварки конструкций.

17. Технологичность сварной конструкции.

18. Характеристика исходных данных для проектирования технологического процесса сварки конструкции.

19. Методы повышения технологичности сварных конструкции.

20. Методы снижения деформаций и остаточных напряжений в сварных конструкциях.

21. Требования для обеспечения собираемости и технологичности сварных конструкций.

22. Причины возникновения и технологические возможности снижения остаточных напряжений и деформаций в сварных конструкциях.

23. Транспортные операции, транспортирующие устройства и механизмы в сварочном производстве.

24. Связь типа транспортирующего устройства и вида производства.

25. Заготовительные операции в сварочном производстве.

26. Особенности применения лазеров для заготовительного производства.

27. Проблемы механизации и автоматизации разделительной резки.

28. Особенности резки легированных сталей и цветных металлов.

29. Виды деформаций листового проката и методы исправления.

30. Термическая обработка сварных соединений.

Вопросы к экзамену

1. Особенности проектирование сварных конструкций.

2. Виды деформаций листового проката и методы исправления.

3 Принципы построения технологии изготовления двутавровых балок

4. Заготовительные операции в сварочном производстве.

5. Особенности производства двутавровых балок.

6. Технология сборки и сварки кузовов автомобилей в поточных линиях

7. Транспортные операции в сварочном производстве.

8. Классификация сварных конструкций.

9.Технология сварки газопроводов из полимерных труб

10. Методы повышения технологичности сварных конструкций и процесса сборки-сварки.

11. Производство спирально шовных труб.

12. Особенности технологии производства сварных двутавровых балок.

13.Этапы проектирования технологического процесса сварки конструкций.

14.Производство сварных труб.

15. Особенности применения робототехнических комплексов для сборки-сварки конструкций.

16. Технология изготовления сосудов давления для летательных аппаратов.

17. Основные заготовительные операции в сварочном производстве и их характеристика.

18. Особенности сварки многослойных труб.

19. Виды деформаций при сварке тонкостенных конструкций.

20. Виды конвейеров в сварочном производстве.

21. Требования к технологии изготовления сосудов, работающих под давлением.

22. Виды деформаций при сварке тонкостенных конструкций.

23. Особенности резки легированных сталей и цветных металлов.

24. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления.

25. Транспортные операции, транспортирующие устройства и механизмы в сварочном производстве.

26. Каков общий порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций?

27. Производство сварных труб малого диаметра.

28. Правила заполнения технологических документов на сварку. Технологические карты сборочно-сварочных работ

29. Подвесные конвейеры в сварочном производстве.

30. Особенности применения лазеров для заготовительного производства.

31. Технология изготовления тонкостенных сосудов работающих под давлением.

32. Характеристика исходных данных для проектирования технологического процесса сварки конструкции.

33. Методы снижения деформаций и остаточных напряжений в сварных конструкциях.

34. Особенности поточного производства двутавровых балок.

35. Технологичность сварных конструкций.

36. Особенности сварки монтажных стыков труб.

37. Технология изготовления балок коробчатого сечения.

38. Этапы проектирования технологического процесса сварки конструкций.

39. Виды деформаций при сварке тонкостенных сосудов давления и методы их исправления.

40. Технология изготовления балок коробчатого сечения.

41. Транспортные операции и транспортирующие механизмы в сварочном производстве.

42. Требования к конструктивному оформлению приспособлений и устройств для

43. Решётчатые сварные конструкции.

44. Методы управления остаточными напряжениями.

45. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений.

46. Варианты сборки сварки двутавровых балок.

47. Методы устранения деформаций сварных конструкций.

48. Особенности производства труб среднего и большого диаметров.

49. Технология и механизация изготовления ферм.

50. Типы конвейеров в сварочном производстве.

51. Этапы проектирования технологического процесса сварки конструкций.

52. Разделительная термическая резка в заготовительном производстве.

53. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления.

54. Особенности проектирования и технологии изготовления сварных конструкций.

55. Разделительная термическая резка в заготовительном производстве.

56. Производство сварных труб.

57. Оценка технологичности сварных конструкций

58.Технологичность и основные этапы проектирования сварных конструкций.

59.Характеристика кузова автомобиля как сварной конструкции.

60.Основные требования к сборочно-сварочным приспособлениям

61. Соединительные элементы, способы соединения стоек по длине, примеры стоек.

62. Особенности технологии сборки-сварки балок коробчатого сечения.

63. Причины возникновения и технологические возможности снижения остаточных напряжений и деформаций в сварных конструкциях.

64. Характеристика производства сварных кузовных конструкций.

65. Варианты сборки сварки корпусов судов.

66. Требования для обеспечения собираемости и технологичности сварных конструкций.

Приложение 3

Структура и содержание дисциплины «Производство сварных конструкций»
по направлениям подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
(Образовательная программа «Оборудование и технология сварочного производства»)
Квалификация выпускника
бакалавр
Форма обучения
Очная

Раздел дисциплины	семестр	Неделя семестра		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
		7 сем.	8 сем.	Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К.Р.	Э	З
1. Введение. Специфика сварочного производства. Классификация сварных конструкций.	7, 8	1,2	1	4	6		14					+			
2. Основные технологические операции при производстве сварных конструкций и их характеристика.	7, 8	3,4	2	4	6		14			+		+			
3. Заготовительные операции и механизация их выполнения.	7, 8	5,6	3	4	6		14			+		+			
4. Сборочно-сварочные операции и элементы приспособлений	7, 8	7,8	4	4	6		14			+		+			
5.Транспортирующие устройства для комплексной механизации и автоматизации сварочного производства.	7, 8	9,10	5	4	6		14			+		+			
6. Особенности технологии производства балочных,	7, 8	11, 12	6	4	6		14			+		+			

рамных и решетчатых конструкций															
7. Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений	7, 8	13, 14	7	4	6		14			+		+			
8. Производство корпусных конструкций.	7, 8	15, 16	8	4	6		14			+		+			
9. Технология изготовления узлов гироскопических устройств	7, 8	17, 18	9	4	6		14			+		+			
Итого				54	54		108			*		+		*	*