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:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Технология и оборудование сварки плавлением

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 составили:

д.т.н., проф. /Латыпов Р. А./

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 «Технология и оборудование сварки плавлением» является:

– ознакомление студентов сварочной специальности с основными теоретическими представлениями в области металлургии, которые лежат в основе существующих технологий соединения конструкционных материалов;

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

- освоение методов создания новых технологий, машин и оборудования для этих видов производства

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

- изучение сварочной специальности металлургических процессов происходящих, влияющих на соединение и его свойства.

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

Изучение курса «Технология и оборудование сварки плавлением» 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 «Технология и оборудование сварки плавлением» 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 следующих курсов

- Высшая математика
- Химические основы технологических процессов машиностроения
- теория сварочных процессов;
- проектирование сварных конструкций;
- материаловедение
- контроль качества сварных соединений.

Материалы данной дисциплины используются при выполнениях курсовой работы и ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение» применительно к дисциплине «Технология и оборудование сварки плавлением» выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции в результате изучения дисциплины**
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое	ИОПК-9.1. Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства,	***знать:*** - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации

технологическое оборудование	технических характеристик технологического оборудования, знает правила эксплуатации технологического оборудования ИОПК-9.2. Умеет разрабатывать технологические схемы технологических процессов, соблюдать требования по размещению машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения ИОПК-9.3. Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	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.
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** особенности конструктивного исполнения сварочных источников питания , особенности использования источников питания в реальных технологических процессах **Уметь** выбрать необходимый источник питания для реального технологического процесса сварки, собрать сварочную цепь с использованием выбранного источника питания **Владеть** умением выбирать технологическое оборудование и проводить его текущий ремонт
ПК-2 – Способен технически	ИПК-2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений	***знать:*** - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и

контролировать сварочное производство	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	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 7 зачетных единиц (252 часов).

Аудиторных занятий – 126 ч., лекции – 54 часа, лабораторные работы – 18 (Приложение 2), практические занятия – 54 ч., самостоятельная работа студента - 126 ч.

Форма контроля – зачёт (5,6-ой семестр), экзамен (7-ой семестр), курсовой проект (7-ой семестре).

Наличие конспектов к лекциям в письменном виде обязательно.

Содержание разделов дисциплины

Сварочные материалы

Неплавящиеся электродные стержни. Сварочная проволока, прутки, ленты, порошковая проволока, флюсы, защитные газы, горючие газы

Сварка сталей

Технология сварки углеродистых и легированных сталей. Сварка чугуна

Сварка легких сплавов

Технология сварки алюминия и его сплавов. Технология сварки магниевых сплавов.

Сварка цветных металлов

Технология сварки медных сплавов. Технология сварки сплавов на основе никеля

Сварка химически активных и тугоплавких сплавов

Технология сварки титановых сплавов. Сварка тугоплавких сплавов

Сварка разнородных сочетаний металлов

Технологические особенности соединения разнородных сочетаний металлов и сплавов. Соединение металлических и неметаллических материалов

Конструктивные особенности оборудования для сварки плавлением

Оборудование сварочных кабин. Горелки и электрододержатели. Полуавтоматы и автоматы

Установки для электронно-лучевой и лазерной сварки

Аппараты для электрошлаковой сварки. Оборудование для газопламенной сварки

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Проектирование 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 «Проектирование 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=3796;**
- 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:

од компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ПК-1	Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование
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	КП	
ОПК-9	+	+	+	+	+	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 Выполнение курсового проекта
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 Выполнение курсового проекта
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 Выполнение курсового проекта

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).

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого 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: основные и методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: - проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; - организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. 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: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методами и способами освоения применяемого технологического оборудования	Обучающийся владеет навыками проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методами и способами освоения применяемого технологического оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методами и способами освоения применяемого технологического оборудования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методами и способами освоения применяемого технологического оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-1 - Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование				
знать: особенности конструктивного исполнения сварочных источников питания , особенности использования источников питания в реальных технологических процессах	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин 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: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: выбрать необходимый источник питания для реального технологического процесса сварки, собрать сварочную цепь с использованием выбранного источника питания	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Свободно оперирует приобретенными умениями,

		затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	применяет их 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:**	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и	Обучающийся владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Обучающийся частично владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей	Обучающийся в полном объеме владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей

методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	используемых материалов и готовых изделий, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	используемых материалов и готовых изделий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

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 «Проектирование 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.

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=1517**

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

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

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Тестирование (пример бланка тестового задания в приложении 2)	Заполненный бланк тестового задания, предусмотренный рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено».
Курсовой проект	Оформленные пояснительная записка и чертеж сварной фермы, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено».

***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: экзамен.

Курсовой проект

Выполнение курсового проекта и его защита является допуском к итоговой аттестации.

Курсовой проект проходит с защитой в присутствии комиссии из трёх преподавателей кафедры.

Критерий оценки:

«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или устанавливается факт отрицательного результата защиты.

Оценка «Отлично» – представленные на защиту материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми уровню подготовки по направлению. Защита проведена студентом грамотно с четким изложением содержания курсового проекта и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов комиссии даны в полном объеме. Студент в процессе защиты показал готовность и знания по дисциплине.

Оценка «Хорошо» – представленные материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но некоторые выводы не имеют достаточного обоснования. Защита проведена грамотно с обоснованием самостоятельности представленной работы, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания курсового проекта. Ответы на некоторые вопросы членов комиссии даны в неполном объеме. Студент в процессе защиты показал хорошую подготовку и знания по дисциплине.

Оценка «Удовлетворительно» – представленная на защиту курсовой проект в целом удовлетворяет требования, предъявляемые к ней, но имеют место недостаточно аргументированные выводы и утверждения. Защита проведена таким образом, что у членов комиссии нет полной уверенности в самостоятельности выполнения курсового проекта. Студент в процессе защиты показал достаточную удовлетворительную подготовку и знания по дисциплине, но при защите изложении сути курсового проекта допустил отдельные отступления от требований, предъявляемых уровню подготовленности бакалавра;

Оценка «Неудовлетворительно» – представленная на защиту курсовой проект выполнен в целом в соответствии с требованиями, предъявляемыми, но имеют место некоторые неточности, неясности и т.д. Защита проведена студентом на низком научно-методическом уровне при неубедительном обосновании самостоятельности выполнении курсового проекта. На значительную часть вопросов членов комиссии ответов не было. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка.

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

Критерий оценки:

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

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

Примеры тем для самостоятельного изучения:

1. Современные технологии сварки углеродистых и легированных сталей (обзор опубликованных работ).

2. Общие вопросы технологии сварки плавлением сплавов на основе титана.

3. Особенности сварки плавлением разнородных сочетаний материалов.

4. Особенности сварки плавлением чугуна.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1 - Ручная дуговая сварка покрытым электродом.

Лабораторная работа 2 - Сварка под флюсом.

Лабораторная работа 3 - Частично механизированная сварка в среде защитных газов плавящимся электродом углеродистых и высоколегированных сталей.

Лабораторная работа 4 - Дуговая сварка вольфрамовым электродом в аргоне, стали и алюминия.

Вопросы к зачету, экзамену

Билет 1

1. Технология сварки низкоуглеродистых конструкционных сталей.
2. Сварочные флюсы.

Билет 2

1. Технология сварки среднеуглеродистых конструкционных сталей.
2. Защитные газы и горючие смеси.

Билет 3

1. Технология сварки низколегированных сталей.

2. Сварочные покрытые электроды.

Билет 4

1. Технология сварки среднелегированных сталей.
2. Электродные и присадочные материалы.

Билет 5

1. Образование трещин при сварке высокролегированных сталей и пути их предотвращения.
2. Оборудование для газопламенной обработки.

Билет 6 (ПК-11, ПК-12, ПК-6, ПК-18)

1. Технология сварки чугуна.
2. Оборудование для лазерной сварки.

Билет 7

1. Технология сварки алюминиевых сплавов.
2. Оборудование для электрошлаковой сварки.

Билет 8

1. Технология с варки медных сплавов.
2. Оборудование для ручной дуговой сварки.

Билет 9

1. Технология с варки титановых сплавов.
2. Полуавтоматы для дуговой сварки.

Билет 10

1. Технологические особенности сварки тугоплавких металлов и сплавов.
2. Автоматы для дуговой сварки.

Билет 11

1. Технологические особенности сварки плавлением разнородных сталей.
2. Оборудование для электронно-лучевой сварки.

Билет 12

1. Технологические особенности сварки плавлением разнородных цветных металлов.
2. Подготовка кромок свариваемых деталей при сварке плавлением

Билет 13

1. Технологические особенности сварки плавлением жаропрочных сплавов на основе никеля.
2. Особенности технологии сварки порошковой проволокой.

Билет 14

1. Технология изготовления покрытых электродов.
2. Особенности выполнения сварных швов в различных пространственных положениях.

Билет 15

1. Технология изготовления порошковой проволоки.
2. Пути повышения производительности ручной дуговой сварки.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Чернышов, Г.Г. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Г. Чернышов, Д.М. Шашин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 464 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/12938. — Загл. с экрана.

2. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учеб. для вузов /А.И. Акулов, В.П. Алехин, С.И. Ермаков и др.; Под ред. А.И. Акулова. 2-е изд., испр. и доп. М.: Машиностроение, 2003.(105 шт)

Дополнительная литература

1. Технология и оборудование сварки плавлением: Учеб. для вузов по специальности «Оборудование и технология сварочного производства» и «Металлургия и технология сварочного производства» /Г.Д. Никифоров, Г.В. Бобров, В.М. Никитин, В.В. Дьяченко; Под общ. ред. Г.Д. Никифорова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1986. - 320с: ил. (18 шт)

2. Электрошлаковая сварка и наплавка / под ред. Б. Е. Патона. – М.: Машиностроение, 1980. – 511 с

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

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

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским (практическим) занятиям;
- подготовку к тестированию;
- подготовку презентации по предложенной теме.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый интерактивный подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Теория сварочного производства» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры.

Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

При этом во всех частях лекции необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

В лекционных или практических необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Преподаватель, принимающий зачёт, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1

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

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технология и оборудование сварки плавлением

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
примерный перечень вопросов для экзамена
задание на выполнение курсового проекта
перечень лабораторных работ

Составители:

Проф. д.т. Латыпов Р. А

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ					
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-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства, технических характеристик технологического оборудования, знает правила эксплуатации технологического оборудования ИОПК-9.2. Умеет разрабатывать технологические схемы технологических процессов, соблюдать требования по размещению машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и	***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	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	З, Э, КП, ЛР, 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

	технологического сопровождения ИОПК-9.3. Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	технологических машин и оборудования.			
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	**Знать** особенности конструктивного исполнения сварочных источников питания , особенности использования источников питания в реальных технологических процессах **Уметь** выбрать необходимый источник питания для реального технологического процесса сварки, собрать сварочную цепь с использованием выбранного источника питания **Владеть** умением выбирать технологическое оборудование и проводить его текущий ремонт	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	З, Э, КП, ЛР, 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

	технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ				
ПК-2	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:*** - 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.	лекция, самостоятельная работа	З, Э, КП, ЛР, 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

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

Приложение 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Технология и оборудование сварки плавлением»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуаль-	Вопросы по зачету
2	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
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	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение; журнал лабораторных работ

1. Примеры тем для рефератов и докладов:

1. Современные технологии сварки углеродистых и легированных сталей (обзор опубликованных работ).
2. Общие вопросы технологии сварки плавлением сплавов на основе титана.
3. Особенности сварки плавлением разнородных сочетаний материалов.
4. Особенности сварки плавлением чугуна.

2. Практические занятия

Тема 1. Расчетные методы оценки свариваемости сталей и сплавов для производства заданных сварных конструкций (по критериям из различных основных материалов).

Тема 2. Анализ технологии сборки и сварки конструкции. Разработка последовательности сборки и сварки деталей в заданную конструкцию. Выбор применяемых для изготовления конструкции способов сварки плавлением. Подбор сварочных материалов.

Тема 3. Конструирование сварных соединений по ГОСТ 5264, ГОСТ 14771, ГОСТ 8713. ГОСТ 14806, ГОСТ 16038, ГОСТ 23792. Графическое изображение и условное обозначение сварного шва по ГОСТ 2.312.

Тема 4. Расчет или выбор по справочной литературе режимов сварки плавлением. Определение необходимости применения термической обработки перед сваркой (предварительный подогрев), во время сварочного процесса (сопутствующий подогрев), после сварки (послесварочный) отдельных узлов изделия или изделия в целом.

Тема 5. Составление технологической карты сварки плавлением по ГОСТ Р ИСО 15609 для конкретного изделия.

Тема 6. Причины возникновения и типы дефектов по ГОСТ 30242. Допустимые уровни качества по нормативно-технической литературе (ГОСТ Р ИСО 5817, ГОСТ Р ИСО 10042).

3. Примерные темы курсовых проектов

Курсовое проектирование имеет целью установить степень усвоения студентами знаний, полученных по дисциплине «Технология и оборудование сварки плавлением», и умение применить эти знания.

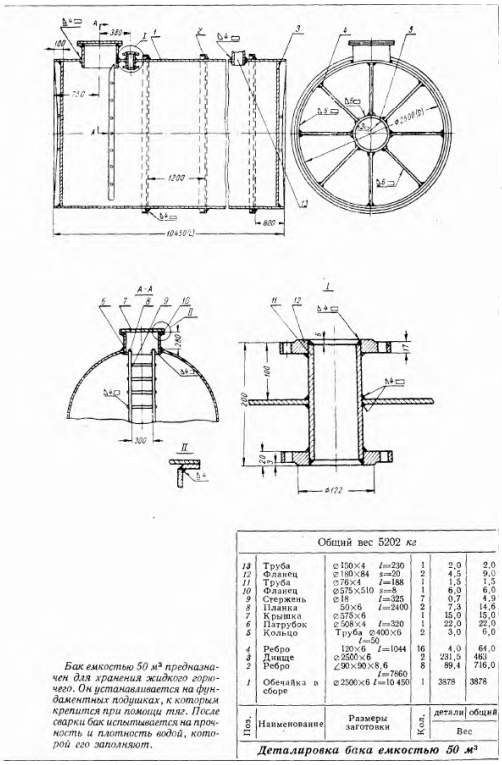
Курсовая работа в законченном виде должен состоять из следующего:
1) пояснительной записки;
2) карт технологических процессов;
3) графических работ на одном листе (формат А1)

Пояснительная записка должна содержать основные положения по решению вопросов задания на курсовое проектирование. В конце записки необходимо привести список использованной литературы и оглавление. Курсовой проект выполняется каждым учащимся по индивидуальному заданию. Задание на курсовой проект выдается учащемуся за 1,5—2,5 месяца до окончания чтения курса.

Графическая часть. Преподаватель, выдавая задание на курсового проекта, указывает учащемуся номер чертежа изделия и номер варианта.

Тематика курсового проекта согласуется с руководителями курсового проектирования.

- Технология сварки кронштейна из стали 09Г2С.
- Технология сварки стыкового соединения листов из стали 20.
- Технология сварки труб из стали 12МХ
- Технология сварки таврового соединения листов из стали 12Х18Н9.
- Технология сварки нахлесточного соединения листов из стали 30ХГСА.
- Технология сварки углового соединения листов из стали Ст.3

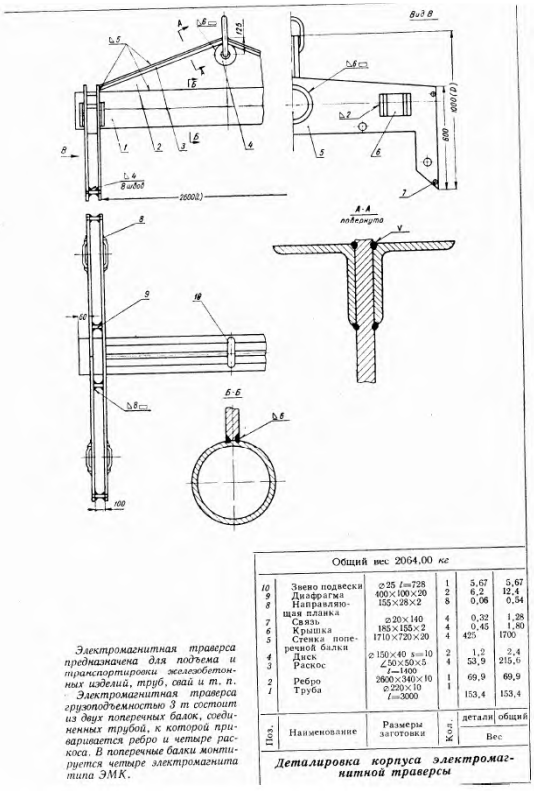


Общий вес 5202 кг

Поз.	Наименование	Размеры заготовки	Кол.	Вес детали	Вес общий
13	Труба	⌀150×4 l=290	1	2,0	2,0
12	Фланец	⌀180×84 s=20	2	4,5	9,0
11	Труба	⌀76×4 l=188	1	1,5	1,5
10	Фланец	⌀575×510 s=8	1	6,0	6,0
9	Стержень	⌀18 l=325	7	0,7	4,9
8	Планка	50×6 l=2400	2	7,3	14,6
7	Крышка	⌀378×6	1	15,0	15,0
6	Патрубок	⌀508×4 l=320	1	22,0	22,0
5	Кольцо	Труба ⌀400×6 l=50	2	3,0	6,0
4	Ребро	120×6 l=1044	16	4,0	64,0
3	Днище	⌀2500×6	2	231,5	463
2	Ребро	∠90×90×8,6 l=7860	8	89,4	716,0
1	Обечайка в сборе	⌀2500×6 l=10 450	1	3878	3878

Бак емкостью 50 м³ предназначен для хранения жидкого горючего. Он устанавливается на фундаментных подушках, к которым крепится при помощи тяг. После сварки бак испытывается на прочность и плотность водой, которой его заполняют.

Деталировка бака емкостью 50 м³



Общий вес 2064,00 кг

Поз.	Наименование	Размеры заготовки	Кол.	Вес детали	Вес общий
10	Звено подвески	⌀25 l=728	1	5,67	5,67
9	Диафрагма	400×100×20	2	6,2	12,4
8	Направляющая планка	155×28×2	8	0,06	0,54
7	Связь	⌀20×140	4	0,32	1,28
6	Крышка	185×185×2	4	0,45	1,80
5	Стенка поперечной балки	1710×720×20	4	425	1700
4	Диск	⌀150×40 s=10	2	1,2	2,4
3	Раскос	∠50×50×5 l=1400	4	53,9	215,6
2	Ребро	2600×340×10	1	69,9	69,9
1	Труба	⌀220×10 l=3000	1	153,4	153,4

Электромагнитная траверса предназначена для подъема и транспортировки железобетонных изделий, труб, свай и т. п. Электромагнитная траверса грузоподъемностью 3 т состоит из двух поперечных балок, соединенных трубой, к которой приваривается ребро и четыре раскоса. В поперечные балки монтируется четыре электромагнита типа ЭМК.

Деталировка корпуса электромагнитной траверсы

Вопросы к зачету

1. Как изменяется структура высокохромистых сталей в зависимости от концентрации хрома и углерода?
2. Особенности технологии сварки аустенитных сталей.
3. Укажите способы резки, использующие воздух.
4. Какие сварочные материалы используются при сварке высокохромистых сталей?
5. Техника и технология сварки двухслойных (плакированных) сталей.
6. В чем принципиальное отличие газопламенной резки от плазменной?
7. В каких случаях и для чего используется подогрев при сварке высокохромистых сталей?
8. Отчего зависит толщина кристаллизационных и диффузионных прослоек в сварных соединениях разнородных сталей?
9. Какие существуют схемы обжатия и стабилизации столба сварочной дуги в плазмотронах?
10. Назначение и виды термообработки при сварке высокохромистых сталей.
11. Особенности образования сварного соединения при сварке разнородных сталей.
12. Укажите четыре основных показателя оценки качества поверхности реза выполненного механизированным термическим способом резки.
13. Состав и свойства высоколегированных аустенитных сталей.

14. Почему термообработка сварных соединений из разнородных сталей не устраняет остаточных сварочных напряжений?

15. Что представляет собой дуговая камера плазмотрона? Назовите ее параметры.

16. Псевдобинарная диаграмма структурного состояния для сплавов 18%Cr, 8%Ni, 74%Fe (по рис. лекций).

17. Конструктивные схемы полуавтоматов для сварки плавящимся электродом в защитных газах.

18. Какое влияние оказывают параметры режима сварки под флюсом на форму и размеры шва?

19. Назначение стабилизирующего отжига и аустенизации при сварке аустенитных сталей.

20. Особенности техники и технологии сварки никеля и его сплавов.

21. Какая крутизна статической ВАХ должна формироваться источником питания для автоматической сварки под флюсом?

22. Меры, уменьшающие вероятность образования горячих трещин при сварке аустенитных сталей.

23. Особенности техники и технологии сварки циркония, молибдена, ниобия, тантала, гафния.

24. Чем автоматическая сварка под флюсом отличается от автоматической наплавки под флюсом?

25. Меры, уменьшающие вероятность образования холодных трещин при сварке аустенитных сталей.

Вопросы к экзамену

Билет 1

1. Технология сварки низкоуглеродистых конструкционных сталей.
2. Сварочные флюсы.

Билет 2

1. Технология сварки среднеуглеродистых конструкционных сталей.
2. Защитные газы и горючие смеси.

Билет 3

1. Технология сварки низколегированных сталей.
2. Сварочные покрытые электроды.

Билет 4

1. Технология сварки среднелегированных сталей.
2. Электродные и присадочные материалы.

Билет 5

1. Образование трещин при сварке высокролегированных сталей и пути их предотвращения.
2. Оборудование для газопламенной обработки.

Билет 6

1. Технология сварки чугуна.
2. Оборудование для лазерной сварки.

Билет 7

1. Технология сварки алюминиевых сплавов.
2. Оборудование для электрошлаковой сварки.

Билет 8

1. Технология с варки медных сплавов.
2. Оборудование для ручной дуговой сварки.

Билет 9

1. Технология с варки титановых сплавов.
2. Полуавтоматы для дуговой сварки.

Билет 10

1. Технологические особенности сварки тугоплавких металлов и сплавов.
2. Автоматы для дуговой сварки.

Билет 11

1. Технологические особенности сварки плавлением разнородных сталей.
2. Оборудование для электронно-лучевой сварки.

Билет 12

1. Технологические особенности сварки плавлением разнородных цветных металлов.
2. Подготовка кромок свариваемых деталей при сварке плавлением

Билет 13

1. Технологические особенности сварки плавлением жаропрочных сплавов на основе никеля.
2. Особенности технологии сварки порошковой проволокой.

Билет 14

1. Технология изготовления покрытых электродов.
2. Особенности выполнения сварных швов в различных пространственных положениях.

Билет 15

1. Технология изготовления порошковой проволоки.
2. Пути повышения производительности ручной дуговой сварки.

Приложение 3.

Структура и содержание дисциплины «Технология и оборудование сварки плавлением»
по направлениям подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
(Образовательная программа «Оборудование и технология сварочного производства»)
Квалификация выпускника
бакалавр
Форма обучения
Очная

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Сварочные материалы** Неплавящиеся электродные стержни. Сварочная проволока, прутки, ленты, порошковая проволока, флюсы, защитные газы, горючие газы	5	1-3	9	6	3	18			+		+			
2	**Сварка сталей** Технология сварки углеродистых и легированных сталей. Сварка чугуна **Сварка легких сплавов** Технология сварки алюминия и его сплавов. Технология сварки магниевых сплавов.	5	4-6	9	6	3	18			+		+			
3	**Сварка цветных металлов** Технология сварки медных сплавов. Технология сварки сплавов на основе никеля	6	7-9	9	6	3	18			+		+			

4	**Сварка химически активных и тугоплавких сплавов** Технология сварки титановых сплавов. Сварка тугоплавких сплавов	6	10-12	9	6	3	18			+		+			
5	**Сварка разнородных сочетаний металлов** Технологические особенности соединения разнородных сочетаний металлов и сплавов. Соединение металлических и неметаллических материалов	7	13-15	9	6	3	18			+		+			
6	**Конструктивные особенности оборудования для сварки плавлением** Оборудование сварочных кабин. Горелки и электрододержатели. Полуавтоматы и автоматы Установки для электронно-лучевой и лазерной сварки Аппараты для электрошлаковой сварки. Оборудование для газопламенной сварки	7	16-18	9	6	3	18			+		+			
	Итого:			54	54	18	126			+		+		+	+