

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 11.10.2023 11:53:38
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 /

2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование сварных конструкций

Направления подготовки:
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2021

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:

к.т.н., доц.

/Латыпова Г.Р./

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

«30» 06_ 2021 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

«01.» 04 2021 г., протокол № 8-21

Председатель комиссии

/Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер:

15.05.01.01/01.2021/Б.1.2.10

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Проектирование сварных конструкций» 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.
- изучение сварочной специальности современных методов проектирования и производства сварных и паяных конструкций.
- формирование умения практического применения методологии выбора материалов и технологий машиностроения.

Изучение курса «Проектирование и производство сварных и паяных конструкций» направлено на ознакомление с особенностями сварных и паяных конструкций, основными принципами и методами их проектирования, возможностями современных сварочных и родственных им технологий, возможностями их использования в условиях производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Проектирование сварных конструкций» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению 15.03.01 «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 дисциплин

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

- Физика в производственных и технологических процессах
- материаловедение
- метрологическое обеспечение качества продукции
- технология и оборудование сварки плавлением;
- производство сварных конструкций
- контроль качества сварных соединений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение», применительно к дисциплине «Проектирование сварных конструкций» 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-1	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы экспериментальных исследований <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать алгоритм исследований - проводить анализ полученных результатов <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подбора методов исследований - навыками обработки результатов
ПК-8	умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы оценки эффективности проектных решений на основе бизнес-моделей; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поиск и анализ информации, необходимой для построения бизнес-моделей и технико-экономического обоснования проектных решений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения инструментальных средств интернет-маркетинга в процессах технико-экономического обоснования проектных решений
ПК-9	умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.
ПК-12	способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	<p>знать: - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.</p> <p>уметь: - разрабатывать технологическую и производственную документа-</p>

		<p>цию с использованием современных инструментальных средств.</p> <p>владеть: - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.</p>
--	--	---

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 4 зач. ед. (144 ак. ч.).

Аудиторных занятий – 72 ч., лекции – 36 часов, семинары и практические занятия – 36 ч. самостоятельная работа студента - 72 ч.

Форма контроля – зачет, экзамен

Наличие конспектов к лекциям в письменном виде обязательно.

Курсовой проект

Содержание разделов дисциплины

Классификация сварных конструкций и особенности отдельных типов

Принципы классификации.

Балки и колонны.

Балочные и решетчатые конструкции.

Оболочковые конструкции.

Корпусные транспортные конструкции.

Детали машин и приборов.

Общие вопросы рационального проектирования и технологичность сварных конструкций

Стадии проектирования и технологичность конструкций.

Условия обеспечения технологичности и качества при производстве сварных конструкций и разработка технологии.

Основы проектирования, расчёта и изготовления сварных балок

Общие сведения о балках, схема расчета.

Изготовление различных конструкций балок

Изготовление сварных балок.

Выполнение стыков балок.

Стойки

Типы поперечных сечений

Устойчивость стоек со сплошными поперечными сечениями.

Прочность и устойчивость стоек с составными поперечными сечениями.

Соединительные элементы.

Стыки.

Базы и оголовки.

Примеры стоек.

Решетчатые конструкции (фермы)

Типы ферм

Определение нагрузок и усилий стержней.

Поперечные сечения стержней

Узлы ферм

Специальные конструкции ферм

Стыковые соединения поясов
Применение алюминиевых сплавов в сварных конструкциях ферм
Применение пайки
Пример расчета фермы
Изготовление решетчатых конструкций

Оболочковые конструкции

Вертикальные цилиндрические резервуары с плоскими днищами
Цистерны
Газгольдеры и сферические резервуары
Применение специальных сплавов для изготовления резервуаров и цистерн
Тонкостенные сосуды
Барабаны котлов
Трубы и трубопроводы

Изготовление конструкций оболочкового типа

Негабаритные емкости и сооружения
Сосуды, работающие под давлением

Сварные детали машин

Общие соображения
Барабаны

Изготовление сварных деталей машин и приборов

Мелкосерийное производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения
Серийное и крупносерийное производство деталей общего машиностроения
Сварка деталей приборов

Снижение ресурсоёмкости сварных соединений при проектировании металлоконструкций и технологических процессов

Металлоёмкость сварных конструкций

Коэффициент ресурсоёмкости

Рекомендации по снижению расхода электроэнергии

Выбор типа шва по коэффициенту ресурсоёмкости

Термическая обработка сварных соединений

Назначение, виды и режимы термообработки
Высокий отпуск
Нормализация
Термический отдых
Аустенизация
Стабилизирующий отжиг

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 техноло-

гий;

- 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:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-8	Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-9	Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
ПК-12	Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств

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-1 ПК-8 ПК-9 ПК-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 Выполнение курсового проекта
ОПК-1 ПК-8 ПК-9 ПК-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 Выполнение курсового проекта

ОПК-1 ПК-8 ПК-9 ПК-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 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-1 Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - основные законы, понятия, теоремы методы научных исследований	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основных законов и понятий и методов экспериментальных исследований	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные методы экспериментальных исследований	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные методы экспериментальных исследований	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных методов экспериментальных исследований
уметь: -применять полученные знания при решении практических инженерных задач; - выбирать алгоритм решения; -проводить анализ полученных результатов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять полученные знания при решении практических задач, уметь выбирать методику исследования и проводить анализ полученных результатов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять полученные знания при решении практических инженерных задач, связанных с расчетно- экспериментальной, проектно-конструктор-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: -применять полученные знания при решении практических инженерных задач; выбирать алгоритм решения; проводить анализ полученных результатов, соответствующих конкретных задач механики, связан-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять полученные знания при решении практических инженерных задач; выбирать алгоритм решения; проводить анализ полученных ре-

		ской и производственно-технологической деятельностью и выбирать алгоритм решения	ных с расчетно-экспериментальной, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельностью	зультатов.
владеть: - навыками подбора методов исследования материалов, и обработкой результатов эксперимента	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками подбора методов исследования материалов, и обработкой результатов эксперимента	Обучающийся испытывает значительные затруднения при подборе методов исследования материалов, и обработкой результатов эксперимента	Обучающийся частично владеет навыками расчетов и применением методов подбора методов исследования материалов, и обработкой результатов эксперимента	Обучающийся в полном объеме владеет навыками расчетов и применением методов исследования материалов, и обработкой результатов эксперимента

ПК-8 Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: проводить предварительные технико-экономические обоснования проектных решений.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить предварительные технико-экономические обоснования проектных решений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим умениям: проводить предварительные технико-экономические обоснования проектных решений. 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 предварительные технико-экономические обоснования проектных решений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим умениям: проводить предварительные технико-экономические обоснования проектных решений. Свободно оперирует Приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений.	Обучающийся владеет методами проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-9 Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. Свободно оперирует

		умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.	Обучающийся владеет методами проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-12 Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методы освоения вводимого оборудования. 	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: Методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборуду-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: основные и методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования, но допускаются незна-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы

	<p>дования; методы освоения вводимого оборудования.</p>	<p>дования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>чительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>освоения вводимого оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: - проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; - осваивать применяемое технологическое оборудование.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>

<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методами и способами освоения применяемого технологического оборудования. 	<p>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</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
---	---	---	---	--

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 20 вопросов.
3. Время на выполнение теста 30 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: 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/enrol/index.php?id=3796>

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.

Примерная тематика курсовой проект

Содержанием курсового проекта должна быть технология изготовления методом сварки конкретного узла.

При выполнении курсовой работы разрабатываются следующие вопросы:

1. Проводится краткий анализ современного состояния конкретного (в соответствии с заданием) способа сварки.
2. Рассматриваются схема процесса, конструкции мест соединений.
3. Рассматриваются способы подготовки поверхности к сварке.
4. По данным справочных изданий выбираются основные параметры режима сварки.
5. Назначаются методы контроля качества сварки.
6. Составляется маршрутная технология изготовления узла.
7. Проектируется необходимое приспособление для сварки.
8. Выполняются чертеж узла и сборочный чертеж приспособления.

Примерное название курсовой работы

«Разработка технологического процесса электроконтактной сварки конкретного узла (например, «сильфона с фланцем», «цилиндрической обечайки с бандажными кольцами», «конической обечайки с бандажными кольцами», «обечайки с фланцами», «оробренной панели» и др.)».

Вопросы к зачету

1. Классификация сварных конструкций и особенности отдельных типов.
2. Принципы классификации.
3. Балки и колонны.
4. Балочные и решетчатые конструкции.
5. Оболочковые конструкции.
6. Корпусные транспортные конструкции.
7. Детали машин и приборов.
8. Общие вопросы рационального проектирования и технологичность сварных конструкций.
9. Стадии проектирования и технологичность конструкций.
10. Условия обеспечения технологичности и качества при производстве сварных конструкций и разработка технологии.
11. Основы проектирования, расчёта и изготовления сварных балок.
12. Общие сведения о балках, схема расчета.
13. Изготовление различных конструкций балок.
14. Изготовление сварных балок.
15. Выполнение стыков балок.
16. Стойки.
17. Типы поперечных сечений.
18. Устойчивость стоек со сплошными поперечными сечениями.
19. Прочность и устойчивость стоек с составными поперечными сечениями.
20. Соединительные элементы.
21. Стыки.
22. Базы и оголовки.
23. Примеры стоек.
24. Решетчатые конструкции (фермы).
25. Типы ферм.
26. Узлы ферм.
27. Специальные конструкции ферм.
28. Стыковые соединения поясов.
29. Применение алюминиевых сплавов в сварных конструкциях ферм.
30. Применение пайки.
31. Изготовление решетчатых конструкций.
32. Оболочковые конструкции.
33. Вертикальные цилиндрические резервуары с плоскими днищами.
34. Цистерны.
35. Газгольдеры и сферические резервуары.
36. Применение специальных сплавов для изготовления резервуаров и цистерн.
37. Тонкостенные сосуды.
38. Барабаны котлов.
39. Трубы и трубопроводы.
40. Изготовление конструкций оболочкового типа.
41. Негабаритные емкости и сооружения.
42. Сосуды, работающие под давлением.
43. Сварные детали машин.
44. Барабаны.
45. Изготовление сварных деталей машин и приборов.
46. Мелкосерийное производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения.
47. Серийное и крупносерийное производство деталей общего машиностроения.

48. Сварка деталей приборов.
49. Снижение ресурсоёмкости сварных соединений при проектировании.
50. металлоконструкций и технологических процессов.
51. Металлоёмкость сварных конструкций.
52. Коэффициент ресурсоёмкости.
53. Рекомендации по снижению расхода электроэнергии.
54. Выбор типа шва по коэффициенту ресурсоёмкости.
55. Термическая обработка сварных соединений.

Билеты для экзамена к дисциплине

Билет № 1

1. Классификация сварных конструкций.
2. Прочность и устойчивость стоек с составными поперечными сечениями.

Билет № 2

1. Балки и колонны.
2. Соединительные элементы, способы соединения стоек по длине, примеры стоек.

Билет № 3

1. Балочные и решетчатые конструкции.
2. Решетчатые конструкции (фермы), типы ферм.

Билет № 4

1. Оболочковые конструкции.
2. Поперечные сечения стержней.

Билет № 5

1. Корпусные транспортные конструкции.
2. Специальные конструкции ферм, их узлы.

Билет № 6

1. Детали машин и приборов.
2. Виды стыковых соединений поясов ферм.

Билет № 7

1. Стадии проектирования и технологичность конструкций.
2. Применение алюминиевых сплавов в сварных конструкциях ферм.

Билет № 8

1. Условия обеспечения технологичности и качества при производстве сварных конструкций и разработка технологии
2. Оболочковые конструкции.

Билет № 9

1. Общие сведения о балках, схема расчета.
2. Вертикальные цилиндрические резервуары с плоскими днищами.

Билет № 10

1. Расчет жесткости и прочности.
2. Газгольдеры и сферические резервуары.

Билет № 11

1. Общая устойчивость, местная устойчивость.
2. Изготовление конструкций оболочкового типа, негабаритные емкости и сооружения.

Билет № 12

1. Работа балок на кручение.
2. Сосуды, работающие под давлением.

Билет № 13

1. Расчет поясных швов сварных балок, расчет прочности стыков

балок.

2. Сварные детали машин.

Билет № 14

1. Применение штампованных и гнутых профилей.

2. Изготовление сварных деталей машин и приборов, производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения.

Билет № 15

1. Балки из алюминиевых сплавов.

2. Изготовление сварных деталей машин и приборов, производство деталей общего машиностроения.

Билет № 16

1. Опорные части балок.

2. Сварка деталей приборов.

Билет № 17

1. Изготовление сварных балок, результаты испытаний балок.

2. Изготовление конструкций оболочкового типа, негабаритные емкости и сооружения.

Билет № 18

1. Типы стыков балок двутаврового сечения.

2. Балки из алюминиевых сплавов.

Билет № 19

1. Типы поперечных сечений.

2. Снижение ресурсоёмкости сварных соединений при проектировании металлоконструкций и технологических процессов.

Билет № 20

1. Устойчивость стоек со сплошными поперечными сечениями.

2. Назначение, виды и режимы термообработки.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1. Куркин С.А., Ховов В.М., Аксенов Ю.Н. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций - М. :Изд-во МГТУ им.Баумана ,2002 .-464с. (98 шт)

2. Николаев Г.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Расчет и проектирование. Учебное пособие. М.: Высш. Школа, 1990. 448 с. (31 шт)

Дополнительная литература

1. Лизин, В.Т. Проектирование тонкостенных конструкций: Учебное пособие для студентов вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Т. Лизин, В.А. Пяткин. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2003. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/817>. — 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. 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 МПЗ-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 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 зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

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

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

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

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Проектирование сварных конструкций» следует уделять на изучение с особенностями сварных конструкций, основными принципами и методами их проектирования, возможностями современных сварочных и родственных им технологий, возможностями их использования в условиях производства.

При изучении раздела «Проектирование 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 и паяных конструкций.

При изучении раздела «Проектирование 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

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Проектирование сварных конструкций

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
 примерный перечень вопросов для зачета
 примерный перечень вопросов для экзамена
 задание на выполнение курсовой работы

Составители:

к.т.н., доц. Латыпова Г.Р.

Москва, 2021 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ 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-1	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать: - методы экспериментальных исследований уметь: - выбирать алгоритм исследований - проводить анализ полученных результатов владеть: - навыками подбора методов исследований - навыками обработки результатов	лекция, самостоятельная работа	Э 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 докумен-

					тальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-8	умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы оценки эффективности проектных решений на основе бизнес-моделей; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поиск и анализ информации, необходимой для построения бизнес-моделей и технико-экономического обоснования проектных решений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения инструментальных средств интернет-маркетинга в процессах технико-экономического обоснования проектных решений 	лекция, самостоятельная работа	Э КП Р	<p>Базовый уровень:</p> <p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>практическое применение полученных знаний в процессе выполнения 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</p>
ПК-9	умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. 	лекция, самостоятельная работа	Э КП Р	<p>Базовый уровень:</p> <p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управ-</p>

	с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. 			<p>ленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>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</p>
ПК-12	способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	<p>знать: - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.</p> <p>уметь: - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.</p> <p>владеть: - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.</p>	лекция, самостоятельная работа	Э КП Р	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетипо-</p>

					вые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
--	--	--	--	--	--

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

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Проектирование сварных конструкций»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
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

Темы рефератов и докладов:

1. Исторические этапы развития проектирования и производства сварных конструкций.
2. Виды классификации остаточных сварочных напряжений.
3. Особенности эпюр остаточных сварочных напряжений и деформаций в различных сталях и сплавах.
4. Механизм образования полей напряжений и деформаций в сварных конструкциях.
5. Волновые представления о явлении неустойчивости и потери надёжности сварных конструкций.

Вопросы к экзамену

1. Классификация сварных конструкций и особенности отдельных типов.
2. Принципы классификации.
3. Балки и колонны.
4. Балочные и решетчатые конструкции.
5. Оболочковые конструкции.
6. Корпусные транспортные конструкции.
7. Детали машин и приборов.
8. Общие вопросы рационального проектирования и технологичность сварных конструкций.
9. Стадии проектирования и технологичность конструкций.
10. Условия обеспечения технологичности и качества при производстве сварных конструкций и разработка технологии.
11. Основы проектирования, расчёта и изготовления сварных балок.
12. Общие сведения о балках, схема расчета.
13. Изготовление различных конструкций балок.
14. Изготовление сварных балок.
15. Выполнение стыков балок.
16. Стойки.
17. Типы поперечных сечений.
18. Устойчивость стоек со сплошными поперечными сечениями.
19. Прочность и устойчивость стоек с составными поперечными сечениями.
20. Соединительные элементы.
21. Стыки.
22. Базы и оголовки.
23. Примеры стоек.
24. Решетчатые конструкции (фермы).
25. Типы ферм.
26. Узлы ферм.
27. Специальные конструкции ферм.
28. Стыковые соединения поясов.
29. Применение алюминиевых сплавов в сварных конструкциях ферм.
30. Применение пайки.
31. Изготовление решетчатых конструкций.
32. Оболочковые конструкции.
33. Вертикальные цилиндрические резервуары с плоскими днищами.
34. Цистерны.
35. Газгольдеры и сферические резервуары.
36. Применение специальных сплавов для изготовления резервуаров и цистерн.

37. Тонкостенные сосуды.
38. Барабаны котлов.
39. Трубы и трубопроводы.
40. Изготовление конструкций оболочкового типа.
41. Негабаритные емкости и сооружения.
42. Сосуды, работающие под давлением.
43. Сварные детали машин.
44. Барабаны.
45. Изготовление сварных деталей машин и приборов.
46. Мелкосерийное производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения.
47. Серийное и крупносерийное производство деталей общего машиностроения.
48. Сварка деталей приборов.
49. Снижение ресурсоемкости сварных соединений при проектировании.
50. металлоконструкций и технологических процессов.
51. Металлоёмкость сварных конструкций.
52. Коэффициент ресурсоемкости.
53. Рекомендации по снижению расхода электроэнергии.
54. Выбор типа шва по коэффициенту ресурсоемкости.
57. Термическая обработка сварных соединений.

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

Факультет Машиностроения
Кафедра «Оборудование и технологии сварочного производства»
Образовательная программа 15.03.01 "Машиностроение",
профиль: "Оборудование и технология сварочного производства"
Курс _____, семестр _____

Экзамен по дисциплине: «Проектирование сварных конструкций»

Билет № 1

1. Классификация сварных конструкций.
2. Прочность и устойчивость стоек с составными поперечными сечениями.

Утверждено на заседании кафедры "ОиТСП"
_____ 2021 г., протокол №
Заведующий кафедрой Е.В. Сафонов

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

Факультет Машиностроения
Кафедра «Оборудование и технологии сварочного производства»
Образовательная программа 15.03.01 "Машиностроение",
профиль: "Оборудование и технология сварочного производства"
Курс _____, семестр _____

Экзамен по дисциплине: «Проектирование сварных конструкций»

Билет № 19

1. Типы поперечных сечений.
2. Снижение ресурсоёмкости сварных соединений при проектировании металлоконструкций и технологических процессов.

Утверждено на заседании кафедры "ОиТСП"
_____ 2021 г., протокол №
Заведующий кафедрой Е.В. Сафонов

Курсовой проект

При выполнении курсового проекта (работы) разрабатываются следующие вопросы:

1. Проводится краткий анализ современного состояния конкретного (в соответствии с заданием) способа сварки.
2. Рассматриваются схема процесса, конструкции мест соединений.
3. Рассматриваются способы подготовки поверхности к сварке.
4. По данным справочных изданий выбираются основные параметры режима сварки.
5. Назначаются методы контроля качества сварки.
6. Составляется маршрутная технология изготовления узла.
7. Проектируется необходимое приспособление для сварки.
8. Выполняются чертеж узла и сборочный чертеж приспособления.

Примерное название курсовой проект

«Разработка технологического процесса электроконтактной сварки конкретного узла (например, «сильфона с фланцем», «цилиндрической обечайки с бандажными кольцами», «конической обечайки с бандажными кольцами», «обечайки с фланцами», «оробренной панели» и др.)».

Курсовой проект (работа) выполняется с целью закрепления полученных на лекциях теоретических знаний и приобретения практических навыков по расчёту и проектированию не только отдельных сварных соединений, но и конструкции в целом. Курсовой проект должен привить студентам ответственность за качество выполнения проектной работы.

Оформление курсовой работы складывается из комплексного отчёта (пояснительной записки) по экспериментальному лабораторному практикуму и расчёту и проектированию элементов, сварных соединений и балки в целом.

Объём записки до 20 страниц и 1 плакат графической части формата А1 с проработанными основными видами и узлами сварной балки, а также результатами мониторинга в лабораторном практикуме.

Студентам выдаётся один из вариантов типового задания. Расчётная схема для балки приведена на рис. 1. Исходные данные для различных вариантов даны в таблице 1.

ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА (работы). КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

К защите проекта допускаются студенты, выполнившие проект в требуемом объеме в соответствии с заданием и настоящим методическим руководством.

Защита проекта производится в комиссии, состоящей из руководителя проекта и одного или двух преподавателей, назначенных заведующим кафедрой. Сроки защиты устанавливаются комиссией в соответствии с графиком выполнения проекта.

При защите проекта студент представляет комиссии расчетно-пояснительную записку и в течение 5–7 минут излагает содержание выполненного проекта (цели, задачи и их решение), используя графическую часть проекта; затем отвечает на поставленные комиссией вопросы по теме проекта и по курсу «Расчет и проектирование сварных конструкций».

При оценке проекта учитывается качество выполнения графической части, содержание и оформление пояснительной записки, качество и полнота доклада и ответов на вопросы, творческий подход студента к разработке проекта, оригинальность принятых конструктивных решений,

планомерность работы студента над проектом.

Председатель комиссии в конце ее работы делает замечания по выполнению проекта и по ходу защиты и объявляет оценку проекта.

При выполнении всех требований и рекомендаций, изложенных в п.п. 4,5, правильных и полных ответах на вопросы комиссии, студент заслуживает оценки «отлично».

При выполнении всех изложенных требований и рекомендаций, правильных ответах на вопросы комиссии, но при наличии незначительных замечаний (в основном, по оформлению проекта) студент заслуживает оценки «хорошо».

При выполнении большинства изложенных требований и правильных ответах на большинство вопросов комиссии, при наличии малозначительных ошибок в расчетном и графическом проектировании узлов сварной конструкции, студент заслуживает оценки - «удовлетворительно».

При невыполнении изложенных требований, при наличии ошибок в расчетной и графической частях проекта, при наличии существенных замечаний со стороны комиссии студент заслуживает оценки - «неудовлетворительно».

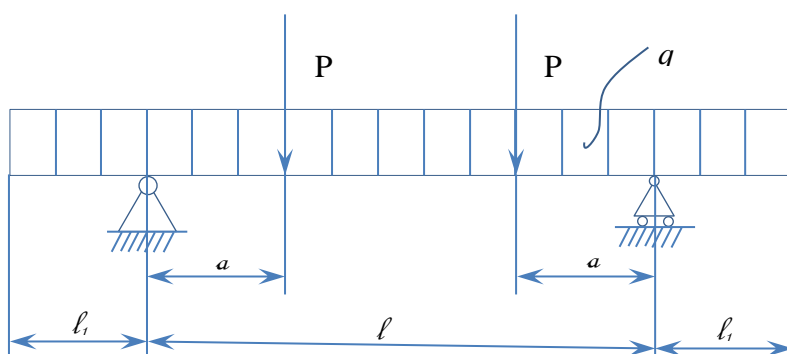


Рис. 1. Расчётная схема

Таблица 1.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЁТОВ

№ вариан- та	l , м	l_1 , м	l_1 , м	q , $\frac{H}{м}$	P , $Кн$	α , м	Материал	$[\delta]_p$, $МПа$	$\frac{f_{max}}{l}$
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.	2	0	0	4000	360	2	Ст 3	160	1/500
2.	4	0	0	3500	320	3	Ст 3	160	1/500
3.	6	0	0	3000	300	4	15ХСНД	200	1/500
4.	8	0	0	2500	280	5	15ХСНД	200	1/400
5.	10	0	0	2000	260	6	Ст 3	160	1/400
6.	12	0	0	1500	240	7	Ст 3	160	1/400
7.	14	0	0	1000	220	8	15ХСНД	200	1/400
8.	16	0	0	1000	200	8	15ХСНД	200	1/250
9.	16	0	0	1000	180	8	Ст 3	160	1/250
10.	16	0	0	1000	160	8	Ст 3	160	1/250

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

n/n	Раздел	Семестр	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/П	Э	З		
1	Классификация сварных конструкций и особенности отдельных типов Принципы классификации. Балки и колонны. Балочные и решетчатые конструкции. Оболочковые конструкции. Корпусные транспортные конструкции. Детали машин и приборов.	5	3	3		6										
2	Общие вопросы рационального проектирования и технологичность сварных конструкций <i>Стадии проектирования и технологичность конструкций.</i> Условия обеспечения технологичности и	5	3	3		6										

	качества при производстве сварных конструкций и разработка технологии.													
3	Основы проектирования, расчёта и изготовления сварных балок Общие сведения о балках, схема расчёта.	5	3	3		6			+					
4	Изготовление различных конструкций балок <i>Изготовление сварных балок.</i> Выполнение стыков балок.	5	3	3		6			+					
5	Стойки <i>Типы поперечных сечений</i> Устойчивость стоек со сплошными поперечными сечениями. Прочность и устойчивость стоек с составными поперечными сечениями. Соединительные элементы. Стыки. Базы и оголовки. Примеры стоек.	5	3	3		6			+					
6	Решетчатые конструкции (фермы) <i>Типы ферм</i> Определение нагрузок и усилий стержней. Поперечные сечения стержней Узлы ферм Специальные конструкции ферм Стыковые соединения поясов Применение алюминиевых сплавов в сварных конструкциях ферм Применение пайки Пример расчёта фермы Изготовление решетчатых конструкций	5	3	3		6			+					

7	Оболочковые конструкции <i>Вертикальные цилиндрические резервуары с плоскими днищами</i> Цистерны Газгольдеры и сферические резервуары Применение специальных сплавов для изготовления резервуаров и цистерн Тонкостенные сосуды Барабаны котлов Трубы и трубопроводы	5	3	3		6			+				
8	Изготовление конструкций оболочкового типа Негабаритные емкости и сооружения Сосуды, работающие под давлением Сварные детали машин Общие соображения Барабаны	5	3	3		6			+				
9	Изготовление сварных деталей машин и приборов Мелкосерийное производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения Серийное и крупносерийное производство деталей общего машиностроения Сварка деталей приборов	6	3	3		6			+				
10	Снижение ресурсоёмкости сварных соединений при проектировании металлоконструкций и технологических процессов	6	3	3		6			+				

	Металлоёмкость сварных конструкций													
11	Коэффициент ресурсоемкости Рекомендации по снижению расхода электроэнергии Выбор типа шва по коэффициенту ресурсоёмкости	6	3	3		6			+					
12	Термическая обработка сварных соединений Назначение, виды и режимы термообработки Высокий отпуск Нормализация Термический отдых Аустенизация Стабилизирующий отжиг	6	3	3		6			+					
	Итого:		36	36		72			+			+	+	