Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 11.10.2023 12:19:54
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 /**
“ 02 ” _____ 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
заочная

Москва, 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 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

«02» 09 2021 г., протокол № 09-21

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

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

- материаловедение
- метрологические обеспечение качества продукции
- технология и оборудование сварки плавлением;
- производство сварных конструкций

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

- контроль качества сварных соединений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение», применительно к дисциплине «Проектирование сварных конструкций» выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	***знать:*** - основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. ***уметь:*** - применять научно-обоснованные решения на основе математики. ***владеть:*** - основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений
ПК-8	Уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	***знать:*** - методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений. ***уметь:*** - проводить предварительные технико-экономические обоснования проектных решений. ***владеть:*** - методами проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений.
ПК-9	Уметь проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	***знать:*** - методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. ***уметь:*** - проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. ***владеть:*** - 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	***знать:*** - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. ***уметь:*** - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. ***владеть:*** - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.

Студент должен **применять** полученные знания в практической деятельности.

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

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 ак. ч.).

Аудиторных занятий– 18 ч., семинары и практические занятия – 22 ч. самостоятельная работа студента - 176 ч.

Форма контроля – зачёт (6-ой семестр), экзамен (7-ой семестр).

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 ресурсоемкости
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 компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

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

– обсуждение и защита докладов по дисциплине;

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;

- проведение контрольных работ;

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

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

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: тестирование, рефераты и 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	Уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-9	Уметь 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.

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: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений, свободно оперирует

		Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	затруднения при аналитических операциях.	приобретенными знаниями.
уметь: применять научно-обоснованные решения на основе математики.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: применять научно-обоснованные решения на основе математики.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать применять научно-обоснованные решения на основе математики. 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 научно-обоснованные решения на основе математики. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять научно-обоснованные решения на основе математики. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений	Обучающийся владеет основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками выбора основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-9 - Уметь проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий				
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 исследова-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проведения патентных исследований с целью обеспечения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проведения патентных исследований с целью обеспе-

	ний с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.	решений и их патентоспособности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	чения 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 умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	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 операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. Свободно оперирует 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-8 - Уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений				
знать:	Обучающийся демонстрирует полное от-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует ча-	Обучающийся демонстрирует полное

методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений.	сутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений.	знаний: методы стандартных методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	стичное соответствие следующих знаний: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	соответствие следующих знаний: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений, свободно оперирует приобретенными знаниями.
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 следующих умений: 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 следующих умений: 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-12 - Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств				
знать: методы разработки технологической и	Обучающийся демонстрирует полное от-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует ча-	Обучающийся демонстрирует полное

производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	сутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	стичное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методы разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

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 зачета.

Критерий оценки:

На зачете студенту предлагаются вопросы, из которых необходимо ответить на 3.

- зачет студенту, если даны исчерпывающие ответы на все три вопроса;
- не зачет выставляется студенту, если не даны ответы на два вопроса.

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

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. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
2. Рассматриваются схема процесса, конструкции мест соединений. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
3. Рассматриваются способы подготовки поверхности к сварке. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
4. По данным справочных изданий выбираются основные параметры режима сварки. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
5. Назначаются методы контроля качества сварки. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
6. Составляется маршрутная технология изготовления узла. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
7. Проектируется необходимое приспособление для сварки. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
8. Выполняются чертеж узла и сборочный чертеж приспособления. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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», «оребренной панели» и др.)».

Вопросы к зачету

1. Классификация сварных конструкций и особенности отдельных типов. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
2. Принципы классификации. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
3. Балки и колонны. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

46. Мелкосерийное производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

47. Серийное и крупносерийное производство деталей общего машиностроения. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

48. Сварка деталей приборов. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

49. Снижение ресурсоёмкости сварных соединений при проектировании. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

50. металлоконструкций и технологических процессов. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

51. Металлоёмкость сварных конструкций. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

52. Коэффициент ресурсоемкости. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

53. Рекомендации по снижению расхода электроэнергии. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

54. Выбор типа шва по коэффициенту ресурсоёмкости. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

55. Термическая обработка сварных соединений. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

Билеты для экзамена к дисциплине

Билет № 1 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 2 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 3 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 4 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

1. Оболочковые конструкции.
2. Поперечные сечения стержней.

Билет № 5 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 6 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 7 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 8 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 9 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 10 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 11 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 12 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 13 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

1. Расчет поясных швов сварных балок, расчет прочности стыков балок.
2. Сварные детали машин.

Билет № 14 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

1. Применение штампованных и гнутых профилей.
2. Изготовление сварных деталей машин и приборов, производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения.

Билет № 15 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

1. Балки из алюминиевых сплавов.
2. Изготовление сварных деталей машин и приборов, производство деталей общего машиностроения.

Билет № 16 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

1. Опорные части балок.
2. Сварка деталей приборов.

Билет № 17 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

1. Изготовление сварных балок, результаты испытаний балок.
2. Изготовление конструкций оболочкового типа, негабаритные емкости и сооружения.

Билет № 18 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

1. Типы стыков балок двутаврого сечения.
2. Балки из алюминиевых сплавов.

Билет № 19 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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

Билет № 20 (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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 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 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.

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
Вид профессиональной деятельности:
(производственно-технологическая, проектно-конструкторская, научно-исследовательская)

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:*** - основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. ***уметь:*** - применять научно-обоснованные решения на основе математики. ***владеть:*** - основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы, курсовая работа	З, Э КР 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, нор-

					мативном и методическом обеспечении
ПК-8	Уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	***знать:*** - методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений. ***уметь:*** - проводить предварительные технико-экономические обоснования проектных решений. ***владеть:*** - методами проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы, курсовая работа	З, Э КР Р	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-9	Уметь проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности	***знать:*** - методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы, курсовая работа	З, Э КР Р	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным

	с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	***уметь:*** - проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности. ***владеть:*** - методами проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.			алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-12	Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	***знать:*** - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. ***уметь:*** - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. ***владеть:*** - методами разработки технологической и производственной докумен-	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы, курсовая работа	З, Э КР 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

		тации с использованием современных инструментальных средств.			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 «Проектирование сварных конструкций»

№ 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	Курсовая работа (КР)	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 курсовой работы

Темы рефератов и докладов:

1. Исторические этапы развития проектирования и производства сварных конструкций. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
2. Виды классификации остаточных сварочных напряжений. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
3. Особенности эпюр остаточных сварочных напряжений и деформаций в различных сталях и сплавах. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
4. Механизм образования полей напряжений и деформаций в сварных конструкциях. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
5. Волновые представления о явлении нестабильности и потери надёжности сварных конструкций. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

Вопросы к зачету

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

31. Изготовление решетчатых конструкций. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
32. Оболочковые конструкции. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
33. Вертикальные цилиндрические резервуары с плоскими днищами. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
34. Цистерны. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
35. Газгольдеры и сферические резервуары. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
36. Применение специальных сплавов для изготовления резервуаров и цистерн. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
37. Тонкостенные сосуды. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
38. Барабаны котлов. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
39. Трубы и трубопроводы. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
40. Изготовление конструкций оболочкового типа. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
41. Негабаритные емкости и сооружения. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
42. Сосуды, работающие под давлением. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
43. Сварные детали машин. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
44. Барабаны. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
45. Изготовление сварных деталей машин и приборов. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
46. Мелкосерийное производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
47. Серийное и крупносерийное производство деталей общего машиностроения. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
48. Сварка деталей приборов. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
49. Снижение ресурсоёмкости сварных соединений при проектировании. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
50. металлоконструкций и технологических процессов. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
51. Металлоёмкость сварных конструкций. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
52. Коэффициент ресурсоемкости. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
53. Рекомендации по снижению расхода электроэнергии. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
54. Выбор типа шва по коэффициенту ресурсоёмкости. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
57. Термическая обработка сварных соединений. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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"
____ _____ 201__ г., протокол №
Заведующий кафедрой В.Н. Ластовиря

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"
____ _____ 201__ г., протокол №
Заведующий кафедрой Р.А. Латыпов

Курсовой проект

При выполнении курсового проекта (работы) разрабатываются следующие вопросы:

1. Проводится краткий анализ современного состояния конкретного (в соответствии с заданием) способа сварки. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
2. Рассматриваются схема процесса, конструкции мест соединений. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
3. Рассматриваются способы подготовки поверхности к сварке. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
4. По данным справочных изданий выбираются основные параметры режима сварки. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
5. Назначаются методы контроля качества сварки. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
6. Составляется маршрутная технология изготовления узла. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
7. Проектируется необходимое приспособление для сварки. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)
8. Выполняются чертеж узла и сборочный чертеж приспособления. (ОПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

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», «оребренной 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 5–7минут 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».

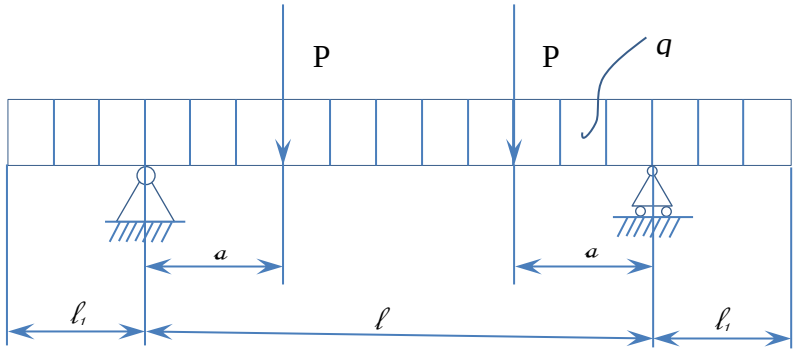


Рис. 1. Расчётная схема

Таблица 1.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЁТОВ

№ варианта	l, м	l_1, м	l_1, м	q, $\frac{н}{м}$	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

Приложение 3.

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/р**	**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												
2	**Общие вопросы рационального проектирования и технологичность сварных конструкций**	5												

	Стадии проектирования и технологичность конструкций. Условия обеспечения технологичности и качества при производстве сварных конструкций и разработка технологии.													
3	**Основы проектирования, расчёта и изготовления сварных балок** Общие сведения о балках, схема расчета.	5												
4	**Изготовление различных конструкций балок** *Изготовление сварных балок.* Выполнение стыков балок.	5												
5	**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.	5												
6	**Решетчатые конструкции (фермы)** *Типы ферм* Определение нагрузок и усилий стержней. Поперечные сечения стержней Узлы ферм Специальные конструкции ферм Стыковые соединения поясов	5												

	Применение алюминиевых сплавов в сварных конструкциях ферм Применение пайки Пример расчета фермы Изготовление решетчатых конструкций													
7	**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	5												
8	**Изготовление конструкций оболочкового типа** Негабаритные емкости и сооружения Сосуды, работающие под давлением **Сварные детали машин** Общие соображения Барабаны	5												
9	**Изготовление сварных деталей машин и приборов** Мелкосерийное производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения	6												

	Серийное и крупносерийное производство деталей общего машиностроения Сварка деталей приборов													
10	**Снижение ресурсоёмкости сварных соединений при проектировании металлоконструкций и технологических процессов** **Металлоёмкость сварных конструкций**	6												
11	**Коэффициент ресурсоемкости** **Рекомендации по снижению расхода электроэнергии** Выбор типа шва по коэффициенту ресурсоёмкости	6												
12	**Термическая обработка сварных соединений** Назначение, виды и режимы термообработки Высокий отпуск Нормализация Термический отдых Аустенизация Стабилизирующий отжиг	6												
	Итого:		18	22		176							+	+

18