Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.10.2023 14:54:53
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 /**
"12" сентября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Неразъемные соединения в производстве металлических изделий

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки
«Машины и технологии обработки материалов давлением»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2022

НМ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки **«Машины и технологии обработки материалов давлением»**

Программу составил:

проф., к.т.н. _____ /Н. Ф. Шпунькин/

Программа дисциплины **«Неразъемные соединения в производстве металлических изделий»** по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«23» июня 2022 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой _____ /П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **15.03.01 «Машиностроение** по профилю **«Машины и технологии обработки материалов давлением»**

Доц., к.т.н _____ /Е.В. Крутина/

«30» июня 20 21 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев /

«13» 09 2022 г., протокол № 14-22

Присвоен регистрационный номер:	**15.03.01.01/03.2022. 46**

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений;

– изучение физических основ процессов сварки, пайки и других методов создания неразъемных соединения при производстве металлических изделий;

– освоение основных методов и способов выполнения неразъемных соединений;

– изучение различных видов оборудования, оснастки и материалов для получения неразъемных соединений при производстве металлических изделий.

Изучение курса «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» способствует расширению научно-технического кругозора и решает задачу получения того минимума знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» относится к числу дисциплин вариативной части Б.1.2 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части (Б.1.1):

– Сопротивление материалов;

– Материаловедение;

– Ресурсосберегающие технологии в обработке давлением

– Основы роботизации и автоматизации обработки давлением

В вариативной части (Б.1.2):

– Теория и технология листовой штамповки;

– Конструкция и расчет инструмента для листовой штамповки.

В элективных дисциплинах:

– Физико-химические процессы при нагреве;

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Индикатор достижения компетенций**
ПК-1	Способен технически подготавливать кузнечно-штамповочное производство, его обеспечение и нормирование	ИПК-1.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические процессы кузнечно-штамповочного производства ИПК-1.2. Определяет необходимый состав и количество оборудования и инструмента для осуществления технологических операций ИПК-1.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения кузнечно-штамповочных работ
ПК-2	Способен технически контролировать кузнечно-штамповочное производство	ИПК-2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов заготовительного производства ИПК-2.2. Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества готовых изделий кузнечно-штамповочного производства ИПК-2.3. Осуществляет контроль эксплуатации и техническое обслуживание штамповой оснастки и кузнечных инструментов

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа; из них – 54 часов аудиторных занятий, в том числе: 36 часов лекций, 18 часов лабораторных работ).

Структура и содержание дисциплины «Неразъемные соединения в метизных производствах» по срокам и видам работы приведены в Приложении А.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– проведение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом по дисциплине составляет 40% от объема аудиторных занятий.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций в рамках дидактических единиц содержания дисциплины:

– устный опрос и собеседование;

– бланковое и компьютерное тестирование по контрольным вопросам для оценки уровня освоения обучающимися разделов дисциплины.

При изучении дисциплины используются также такие виды самостоятельной работы, как рефераты, доклады на СНТК и другие.

Темы рефератов по различным разделам дисциплины и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены в Приложении В.

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способен технически подготавливать кузнечно-штамповочное про-

	изводство, его обеспечение и нормирование
ПК-2	Способен технически контролировать кузнечно-штамповочное производство

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

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 - Способен технически подготавливать кузнечно-штамповочное производство, его обеспечение и нормирование

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - методы получения неразъемных соединений	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов методы получения неразъемных соединений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов методы получения неразъемных соединений, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов методы получения неразъемных соединений Допускаются незначительные ошибки, неточности, за-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов методы получения неразъемных соединений

		их переносе на новые ситуации.	труднения.	
уметь: - использовать методы подбора создания неразъемных соединений при производстве металлических изделий	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать методы подбора создания неразъемных соединений при производстве металлических изделий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений использовать методы подбора создания неразъемных соединений при производстве металлических изделий	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений использовать методы подбора создания неразъемных соединений при производстве металлических изделий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений спользовать методы подбора создания неразъемных соединений при производстве металлических изделий сложности.
владеть: - навыками подбора технологии создания неразъемных соединений при производстве металлических изделий	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками подбора технологии создания неразъемных соединений при производстве металлических изделий	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками подбора технологии создания неразъемных соединений при производстве металлических изделий	Обучающийся частично владеет навыками подбора технологии создания неразъемных соединений при производстве металлических изделий	Обучающийся в полном объеме владеет навыками подбора технологии создания неразъемных соединений при производстве металлических изделий сложности.
ПК-2 - Способен технически контролировать кузнечно-штамповочное производство				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: - методы контроля неразем-ных со-единений	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методы контроля нераземных соединений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методы контроля нераземных соединений Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методы контроля нераземных соединений незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методы контроля нераземных соединений производства новой продукции, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - проводить работы по контролю неразем-ных со-единений	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить работы по контролю нераземных соединений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений проводить работы по контролю нераземных соединений Допускаются значительные ошибки, проявляется недоста-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений проводить работы по контролю нераземных соединений Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений проводить работы по контролю нераземных соединений Свободно оперирует приобретенными умени-

		точность умений, по ряду показателей обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - навыками работы по контролю неразъемных соединений	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками работы по контролю неразъемных соединений	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками работы по контролю неразъемных соединений допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками работы по контролю неразъемных соединений, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками работы по контролю неразъемных соединений, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных данной рабочей программой, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (выполнены и защищены 3 лабораторных работы), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.*
Удовлетворительно	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей,*

	обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	*Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Образцы экзаменационных билетов приведены в фондах оценочных средств (Приложение Г к рабочей программе).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство: учебник для академического бакалавриата/ А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. – М.: Издательство Юрайт, 2016.

2. Ковка и штамповка. Справочник в 4-х томах. Т.4. Листовая штамповка. / А.Ю. Аверкиев, С.И. Вдовин, Н.Ф. Шпунькин и др. Под ред.С.С. Яковлева – М.: Машиностроение, 2010. Глава 19. Штампосборочные операции.

3. Латыпов Р. А. и др. Технологические основы способов сварки и пайки: учебное пособие. – Курск: Университетская книга, 2016.

б) дополнительная литература

1. Виноградов В.М., Черепахин А.А., Шпунькин Н.Ф. Основы сварочного производства. М.: Издательский центр «Академия», 2008.

2. Климов А. С., Смирнов И. В. и др. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки: Учебное пособие. – 3-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2011.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218,

61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 175216111706015696016 4

Специализированные программы: T-Flex, Inventor, Autoform, Pam-Stamp, Abaqus.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:

- «Библиотека. Электронные ресурсы»
http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»
http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs
- ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (http://e.lanbook.com);
- БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (http://www.kodeks.ru);
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru);
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
- ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);
- Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);
- База данных «Knovel» (http://www.knovel.com)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» оснащены компьютерным и проекционным оборудованием, современным специализированным программным обеспечением. Лаборатории кафедры «ОМДиАТ» (А-ОМД, ав2102) оснащены штамповочным, заготовительным и испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованиями технологических свойств (штампуемость, сопротивление деформации) металлов, исследованием методов обработки давлением, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности и профессиональной деятельности. Данные о программном обеспечении, лабораторном оборудовании представлены в справке МТО.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачами самостоятельной работы студента являются:

– закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– формирование навыков использования справочной и специальной литературы для написания рефератов, и подготовки к промежуточным аттестациям.

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на лабораторных занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекционных занятиях, работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической документацией (ГОСТы, чертежи, схемы и т. п.) по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами делится на несколько составляющих: лекции, лабораторные работы, консультации, защиты рефератов, аттестация (экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала и с системой оценки полученных знаний, умений, навыков, которые формируются в процессе освоения дисциплины в соответствии с требованиями рабочей программы.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе и других источниках научно-технической информации, с которыми необходимо ознакомиться для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видеоматериалов.

Начиная со второй лекции, целесообразно проводить контроль знаний студентов по материалам предыдущих лекций. Одновременно, на второй лекции студенты получают тему реферата.

Для успешной работы над рефератом по выбранной теме студенты под руководством преподавателя знакомятся с технической документацией по разделам дисциплины, работают с натурными образцами и чертежами изделий метизных производств с неразъемными соединениями, знакомятся с производственными технологиями осуществления таких соединений, со схемами и чертежами применяемого оборудования и оснастки.

11. Приложения

А. Структура и содержание дисциплины
Б. Тематика лабораторных работ
В. Аннотация рабочей программы дисциплины
Г. Фонд оценочных средств

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

Профиль: «Машины и технологии обработки материалов давлением»

(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Содержание лекционных занятий														
1.	Общие сведения о неразъемных соединениях, применяемых при производстве металлических изделий. Сварка и ее физические основы. Механизм образования сварного соединения, виды сварных соединений. Виды энергии, используемые при сварке. Сварка давлением и сварка плавлением.	7	1-3	6		3	6					+			

	Классификация видов сварки по состоянию металла в сварочной зоне.														
2.	Классификация видов сварки по виду используемой энергии. Механические, химические, электрические, электромеханические, химико-механические виды сварки. Сварочное оборудование и его особенности в зависимости от назначения, критерии выбора. Инструмент и расходные материалы для различных видов сварки. ГОСТы на виды сварки и сварочное оборудование.	7	4-6	6		3	6					+			
3.	Пайка, ее особенности. Классификация видов пайки по механизму образования паяного шва, по применяемому источнику нагрева, по температурному режиму. Виды припоев, применяемых при пайке.	7	7-9	6		3	6					+			

	ГОСТы на виды пайки. Неразъемные соединения на основе склеивания. Неразъемные соединения, выполняемые методами пластического деформирования.														
4.	Штампосборочные операции. Операции объемной и листовой штамповки, применяемые при выполнении соединений (осадка, клепка, запрессовка, гибка, раздача, обжим, отбортовка, фальцовка и др.).	7	10-12	6		3	6					+			
5	Клинч-соединения, соединения с помощью вытяжных и самопроникающих заклепок и другие современные виды неразъёмных соединений.	7	13-15	6		3	6								
6	Примеры технологических процессов с применением штампосборочных операций, схемы штампов, приспособлений и специализированного оборудования.	7	16-18	6		3	6								
	Итого:			36		18	36					+		+	

Приложение Б

Тематика лабораторных работ по дисциплине «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий»

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки

«Машины и технологии обработки материалов давлением»

(бакалавр)

очная форма обучения

№ п.п.	Перечень лабораторных работ по дисциплине	Количество часов	Используемое оборудование и информационное обеспечение
1	Изучение прочностных свойств и дефектов сварных соединений на натурных образцах	6	Испытательные машины Р-20, EU-100. Натурные образцы сварных деталей.
2	Изучение устройства и работы машины для контактной точечной сварки	6	Чертежи машины для контактной точечной сварки МТ-1928
3	Изучение прочностных свойств металлических изделий, изготовленных с применением клинч-соединений и самопроникающих заклепок.	6	Испытательные машины Р-20, EU-100. Натурные образцы сборочных единиц.
	Итого:	18	

Приложение В

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений;

– изучение физических основ процессов сварки, пайки и других методов создания неразъемных соединения при производстве металлических изделий;

– освоение основных методов и способов выполнения неразъемных соединений;

– изучение различных видов оборудования, оснастки и материалов для получения неразъемных соединений при производстве металлических изделий.

Изучение курса «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» способствует расширению научно-технического кругозора и решает задачу получения того минимума знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» относится к числу дисциплин вариативной части Б.1.2 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части (Б.1.1):

– Сопротивление материалов;

– Материаловедение;

– Ресурсосберегающие технологии в обработке давлением

– Основы роботизации и автоматизации обработки давлением

В вариативной части (Б.1.2):

– Теория и технология листовой штамповки;

– Конструкция и расчет инструмента для листовой штамповки.

В элективных дисциплинах:

– Физико-химические процессы при нагреве;

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий» обучающийся должен:

ИПК-1.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические процессы кузнечно-штамповочного производства, в частности методы создания неразъемных соединений

ИПК-1.2. Определяет необходимый состав и количество оборудования и инструмента для осуществления технологических операций

ИПК-1.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения кузнечно-штамповочных работ

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Общая трудоемкость	108 (3 з. е.)	7
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе		
Лекции	18	18
Практические занятия		
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Курсовая работа		
Курсовой проект		
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

Приложение Г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

ОП (профиль): «Машины и технологии обработки материалов давлением»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, проектно-конструкторская

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Неразъемные соединения в производстве металлических изделий

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
2.1. Контрольные вопросы
2.2. Реферат
2.3. Лабораторные работы
2.4. Экзаменационные билеты

Составитель:

Профессор, к.т.н. Шпунькин Н. Ф.

Москва 2022

1. Паспорт фонда оценочных средств

НЕРАЗЪЁМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ					
ФГОС ВО **15.03.01 Машиностроение**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компе-**	**Форма оценочного сред-**	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Формулировка**				
ПК-1	Способен технически подготавливать кузнечно-штамповочное производство, его обеспечение и нормирование	ИПК-2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов заготовительного производства ИПК-2.2. Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества готовых изделий кузнечно-штамповочного производства ИПК-2.3. Осуществляет контроль эксплуатации и техническое обслуживание штамповой оснастки и кузнечных инструментов	лекция, самостоятельная работа, практическое занятие	Р, УО, Э	**Базовый уровень** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки **Повышенный уровень** умение применять полученные знания в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему

ПК-2	Способен технически контролировать кузнечно-штамповочное производство	ИПК-2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов заготовительного производства ИПК-2.2. Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества готовых изделий кузнечно-штамповочного производства ИПК-2.3. Осуществляет контроль эксплуатации и техническое обслуживание штамповой оснастки и кузнечных инструментов	лекция, самостоятельная работа, практическое занятие	Р, УО, Э	**Базовый уровень** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверке качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции **Повышенный уровень** умение применять полученные знания в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, про-

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

** Полные названия форм оценочных средств приведены в перечне оценочных средств

Перечень оценочных средств по дисциплине «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде реферата или пре-	Темы рефератов
2	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучаю-	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Экзаменационные билеты (Э)	Билет для экзамена, проводимого по итогам 8 семестра, включает 2 вопроса	Комплект экзаменационных билетов

2. Описание оценочных средств

2.1. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены ниже.

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации и формируемые ими компетенции

1. Физические основы процесса соединения двух металлов (ПК-1).
2. Диаграмма «температура-давление» (ПК-1).
3. Интервалы температур сварки сплава «железо-углерод» (ПК-1).
4. Различия между сваркой, наплавкой и пайкой (ПК-2).
5. Классификация видов сварки по состоянию металла в сварочной зоне (ПК-1).
6. Классификация видов сварки по виду используемой энергии (ПК-1).

7. Металлургические процессы, протекающие при сварке плавлением (ПК-1).
8. Механизм образования соединения при сварке давлением (ПК-1).
9. Понятие свариваемости материалов (ПК-1).
10. Сварочные напряжения и деформации (ПК-1).
11. Виды сварных швов и сварных соединений (ПК-2).
12. Дефекты сварных соединений (ПК-1).
13. Температурные участки в области сваривания (ПК-1).
14. Кристаллизация сварного шва при сварке плавлением (ПК-1).
15. Влияние серы и фосфора в стали на качество сварки (ПК-1).
16. Влияние хрома, молибдена и ванадия на свариваемость сталей (ПК-1).
17. Ультразвуковая сварка (ПК-2).
18. Сварка трением (ПК-2).
19. Электродуговая сварка и ее разновидности (ПК-2).
20. Дуговая сварка плавящимся и неплавящимся электродом (ПК-2).
21. Дуговая сварка в среде защитного газа (ПК-2).
22. Механизм возникновения сварочной дуги (ПК-1).
23. Расходные материалы для дуговой сварки (ПК-1).
24. Диффузионная сварка (ПК-2).
25. Плазменная сварка (ПК-1).
26. Газовая сварка (ПК-2).
27. Горючие газы, применяемые при газовой сварке (ПК-1).
28. Электронно-лучевая сварка (ПК-1).
29. Лазерная сварка (ПК-1).
30. Электрическая контактная сварка и ее разновидности (ПК-2).
31. Стыковая контактная сварка (ПК-2).
32. Оборудование для стыковой контактной сварки (ПК-2).
33. Точечная контактная сварка (ПК-2).
34. Оборудование для точечной контактной сварки (ПК-2).
35. Рельефная контактная сварка (ПК-2).
36. Оборудование для рельефной контактной сварки (ПК-2).
37. Шовная контактная сварка (ПК-2).
38. Оборудование для шовной контактной сварки (ПК-2).
39. Конденсаторная сварка (ПК-1).
40. Оборудование для конденсаторной сварки (ПК-1).
41. Методы контроля сварных соединений (ПК-1).
42. Особенности сварочного оборудования в зависимости от его назначения (ПК-1).
43. Критерии выбора сварочного оборудования для сварки различных материалов (ПК-1).
44. Аппаратура сварочных машин (ПК-2).

45. Параметры режима контактной сварки (ПК-1).
46. Электроды для машин контактной сварки (ПК-2).
47. Основные правила техники безопасности при выполнении сварочных работ (ПК-2).
48. Наплавка металлов, способы наплавки (ПК-1).
49. Пайка, классификация способов пайки (ПК-1).
50. Пайка в печах (ПК-2).
51. Индукционная пайка (ПК-2).
52. Пайка электросопротивлением (ПК-2).
53. Пайка погружением (ПК-2).
54. Пайка лазером (ПК-2).
55. Газопламенная пайка (ПК-2).
56. Расходные материалы для пайки (ПК-1).
57. Штампосборочные операции (ПК-2).
58. Заклепочные соединения (ПК-2).
59. Технология создания клинч-соединений (ПК-1).
60. Операции объемной штамповки, применяемые при выполнении штампосборочных соединений (ПК-2).
61. Операции листовой штамповки, применяемые при выполнении штампосборочных соединений (ПК-2).
62. Операции ротационного локального деформирования, применяемые при выполнении неразъемных соединений (ПК-1).
63. Выполнение неразъемных соединений с использованием эластичной среды и жидкости (ПК-1).
64. Соединения запрессовкой (ПК-2).
65. Технология выполнения неразъемных соединений при производстве подшипников (ПК-2).

2.2. Реферат

Темы рефератов по разделам дисциплины приведены ниже.

Темы рефератов и формируемые при их подготовке компетенции

1. Особенности металлургических процессов, протекающих при сварке плавлением (ПК-1).
2. Дефекты сварных соединений, причины их возникновения, контроль качества (ПК-1).
3. Ультразвуковая сварка (ПК-2).

4. Сварка трением (ПК-2).
5. Холодная сварка (ПК-2).
6. Газовая сварка (ПК-2).
7. Обзор ГОСТов, регламентирующих различные виды сварки и применяемое оборудование (ПК-1).
8. Виды сварных соединений (ПК-2).
9. Ручная дуговая сварка (ПК-2).
10. Дуговая сварка в среде защитного газа (ПК-2).
11. Лазерная сварка (ПК-1).
12. Электронно-лучевая сварка (ПК-1).
13. Индукционная сварка (ПК-2).
14. Электрическая контактная сварка, ее разновидности (ПК-1).
15. Оборудование для контактной стыковой сварки (ПК-2)
16. Оборудование для контактной точечной сварки (ПК-2).
17. Оборудование для контактной рельефной сварки (ПК-2).
18. Оборудование для контактной шовной сварки (ПК-2).
19. Источники питания сварочных машин (ПК-1).
20. Аппаратура сварочных машин (ПК-1).
21. Приводы в сварочном оборудовании (ПК-1).
22. Расходные материалы для различных видов сварки (ПК-1).
23. Сварочный инструмент (ПК-2).
24. Пайка, классификация способов пайки (ОПК-1).
25. Расходные материалы для пайки, их виды и назначение (ПК-1).
26. Технологии пайки, применяемые при производстве радиаторов и теплообменников (ПК-2).
27. Обзор неразъемных соединений, выполняемых с применением методов пластического деформирования (ПК-1).
28. Современные технологии заклепочных соединений (с использованием вытяжных, самопроникающих и других видов заклепок) (ПК-1).
29. Неразъемные соединения с использованием метизов в автокузовостроении (ПК-1).
30. Неразъемные соединения при производстве подшипников качения (ПК-2).

2.3. Лабораторные работы

Темы лабораторных работ по дисциплине приведены в Приложении Б.

Критерии оценки лабораторных работ:

Студентами составляется отчет по выполненным лабораторным работам, в котором должны быть представлены:

1. Титульный лист
2. Цели и задачи лабораторной работы
3. Исходные данные
4. Краткое описание содержания и хода выполнения работы
5. Результаты, полученные в ходе выполнения работы (моделирования)
6. Заключение по работе.

По результатам защиты лабораторных работ могут быть выставлены оценки:

– «зачтено»: выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все вопросы лабораторных работ.

– «не зачтено»: студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент не ответил на вопросы.

2.4. Экзаменационные билеты

Экзаменационные билеты используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Неразъемные соединения в производстве металлических изделий». Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения. Шкала оценивания результатов экзамена приведена в разделе 6 рабочей программы.

Вариант экзаменационного билета для экзамена, проводимого по итогам 7 семестра

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

Факультет Машиностроения Кафедра ОМДиАТ

Дисциплина НЕРАЗЪЁМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ
Направление подготовки 05.03.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки Машины и технологии обработки материалов давлением
Курс 4, группа _____, форма обучения: очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1. Классификация видов сварки по состоянию металла в сварочной зоне.

2. Операции объемной штамповки, применяемые при выполнении штампо-сборочных соединений.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 2022_ г., протокол № _

Зав. кафедрой _____ / П.А. Петров /