Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 14:48:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735a18bb1d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов /
“ ” _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки
«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Москва 2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов /
"__" _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки
«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Москва 2021

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

Программу составили:

проф., к.т.н._____ /Н. Ф. Шпунькин/

Доцент, к.т.н._____ /С.А. Типалин/

Программа дисциплины «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«__ »_____2021 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ /П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

_____ /Д.А. Гневашев/

«____»_____2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/

«02» 03 2021 г., протокол № 9-21

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

Программу составили:

проф., к.т.н._____ /Н. Ф. Шпунькин/

Доцент, к.т.н._____ /С.А. Типалин/

Программа дисциплины «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«__ »_____2021 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ /П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

_____ /Д.А. Гневашев/

«____» _____2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/

«02» 09 2021 г., протокол № 9-21

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- изучение теоретических и практических основ процессов листовой штамповки и сборки изделий в метизных производствах, позволяющих выполнить рациональное построение технологий с использованием необходимых видов оборудования и оснастки.
- освоение методик расчета деформационных и энергосиловых характеристик операций листовой штамповки с использованием современных программных средств моделирования.

Изучение курса «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий» способствует расширению научного кругозора и решает задачу получения того минимума фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать навыками применения полученных знаний для решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий» относится к числу дисциплин по выбору части Б.1.3 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части (Б.1.1):

– Физика в производственных и технологических процессах;
– Основы математического моделирования технологических процессов;
– Основы проектирования деталей и узлов машин

В вариативной части (Б.1.2):

– Металлические и неметаллические материалы для метизных производств;
– Основы процессов ОМД;
– Технологические машины и инструмент для получения изделий в метизных производствах;
– Неразъёмные соединения в метизных производствах

В дисциплинах по выбору (Б.1.3):

– Теория и технология холодной листовой штамповки;
– Конструкция и расчёт инструмента для листовой штамповки;
– Технологический инжиниринг технологических процессов листовой штамповки

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	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	***знать:*** - методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий; - способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении ***уметь:*** - разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки; - проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ ***владеть:*** - способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении; - приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	***знать:*** - методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ***уметь:*** - моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ***владеть:*** - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом

		результатов.
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	***знать:*** - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. ***уметь:*** - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. ***владеть:*** - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа; из них – 54 часа аудиторных занятий, в том числе: 36 часов лекций, 9 часов лабораторных занятий, 9 часов практических занятий). Предусмотрен курсовой проект.

Структура и содержание дисциплины «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий» по срокам и видам работы приведены в Приложении А.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий» 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 показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники, иллюстрируется натурными образцами технологических переходов штамповки и наглядными пособиями;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсового проекта 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;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсового проекта по дисциплине.

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

Темы курсового проекта по дисциплине и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены в Приложении Г.

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
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дис-

циплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

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
Практические работы (перечень практических работ в приложении 3)	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

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

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).

ОПК-4 - умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий; - способы рационального использования сырьевых,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машинострои-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных техноло-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных техноло-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных

энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	тельных технологий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.	гий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	гий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	технологий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, необходимые для принятия научно-обоснованных решений, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки; - проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки, проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки, проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности. 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 умений разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки, проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки, проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: - способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении; - приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности	Обучающийся в неполном объеме владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-2 - умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - методы проведения экспериментов по заданным	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и методов проведения экспери-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и методов проведения экспериментов по задан-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и методов проведения экспериментов по задан-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и методов проведения экспе-

методикам с обработкой и анализом результатов	ментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	ным методикам с обработкой и анализом результатов. Проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ным методикам с обработкой и анализом результатов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	риментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами моделирования технических объектов и технологических процессов с исполь-	Обучающийся в неполном объеме владеет методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием	Обучающийся частично владеет методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных па-	Обучающийся в полном объеме владеет методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использова-

автоматизированного проектирования. - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	зованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей.	кетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	нием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-11 - способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. 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 методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - обеспечивать технологичность	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени	Обучающийся демонстрирует неполное соответ-	Обучающийся демонстрирует частичное соответ-	Обучающийся демонстрирует полное соответ-

изделий и процессов их изготовления	умеет обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления	ствие умений обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ствие умений обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ствие умений обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления	Обучающийся в неполном объеме владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-17 - умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - основные и вспомогательные материалы, спосо-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соот-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний ос-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний ос-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний ос-

бы реализации технологических процессов	ветствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов	новных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	новных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	новных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов. 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 умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации	Обучающийся в неполном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических	Обучающийся частично владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процес-	Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологи-

	технологических процессов	процессов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	сов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	ческих процессов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

6.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (выполнение и защита реферата), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий».

Шкала оценивания	*Описание*
Зачтено	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. 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 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 оперирo-*

	вании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (выполнение и защита реферата), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка 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 Б к рабочей программе).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. 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.

2. Ковка и штамповка. Справочник в 4-х томах. Т.3. Холодная объемная штамповка. / И. К. Букин-Батырев, Ю.К. Филиппов и др. Под ред. Е.И. Семенова – М.: Машиностроение, 2010.

3. Попов Е.А., Ковалев В.Г., Шубин И.Н. Технология и автоматизация листовой штамповки: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000.

4. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А. Основы расчета параметров штамповки листовых деталей и оценка их технологичности. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2016.

5. Шпунькин Н.Ф., Крутина Е.В., Соболев Я.А.. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу "Технология листовой штамповки" для студентов направления 150700- "Машиностроение" и 261400 – "Технология художественной обработки материалов" - М.:Университет машиностроения, 2013.

6. Шпунькин Н. Ф. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология листовой штамповки» для студентов направления 15.03.01 – «Машиностроение». – М.: Издательство Московского Политеха, 2017.

7. Березин С.Я. Исторические и технические пути развития крепёжных и резьбообразующих деталей. Чита.: Забайкальский государственный университет, 2016.

б) дополнительная литература:

1. Шахпазов Х.С., Недовизий И.Н. и др. Производство метизов. М.: Металлургия, 1977.

2. Ковалев В.Г., Ковалев В.С.. Технология листовой штамповки. Технологическое обеспечение точности и стойкости. Учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2013.

3. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А. и др. Типовая пояснительная записка к курсовому проекту по технологии листовой штамповки. М., МГТУ «МАМИ», 2008.

4. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. 6-е издание. Л.: Машиностроение, 1979.

5. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А.. Технологичность штампованных листовых деталей. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2015.

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 № 1752161117060156960164

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 выполнения курсового проекта и подготовки к защите лабораторных работ и промежуточным аттестациям (зачет/экзамен).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и практических занятиях, работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем, и работу с научно-технической информацией 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, практические занятия, консультации и защита реферата, лабораторных работ, курсового проекта, тестирование, аттестация (зачет/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 с использованием тестовых заданий. На первой лекции студенты получают тему курсового проекта.

На практических занятиях под руководством преподавателя студенты знакомятся с технической документацией по разделам дисциплины, изучают свойства деформируемых листовых материалов, используемых при производстве метизов, работают с натурными образцами и чертежами сборочных единиц, в конструкциях которых используются крепежные детали и другие метизы, знакомятся с производственными технологиями листовой штамповки метизов, схемами и чертежами штампов и листоштамповочного оборудования, осваивают методику проведения расчетов, необходимых для выполнения курсового проекта.

При проведении занятий по дисциплине применяется система СДО - lms.mospolytech.ru. На платформе СДО по дисциплине могут быть размещены учебные, методические и иные материалы способствующие освоению дисциплины студентом.

При проведении занятий также могут быть реализованы такие формы как вебинары (на платформе ZOOM, Webinar, Webex), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

11. Приложения

А. Структура и содержание дисциплины

Б. Фонд оценочных средств

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий» по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

Профиль: «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

(бакалавр)

№ п/п	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
	Раздел 1 «Технология листовой штамповки в метизных производствах» *(Н.Ф. Шпунькин)*														
1	Технологии штамповки метизов из листовых металлов. Технология штамповки различных видов шайб (стопорных, концевых, пружинных, волнистых, упорных, замковых и др.), пружинных упорных колец (концентрических и эксцентрических), вкладышей подшипников скольжения.	5	1-2	2			5								
2	Штамповка пружин (тарельчатых, пластинчатых, плоских спиральных и др.). Листовая штамповка хомутов для шлан-	5	3-4	2			5								

	гов, скоб для крепления трубопроводов, элементов гибких металлических рукавов.														
3	Штамповка сеток и сит из листового металла.	5	5-6	2			5								
4	Штамповка пустотелых (трубчатых) заклепок, шарнирных петель, сепараторов и защитных шайб подшипников качения.	5	7-8	2			5								
5	Технология штамповки элементов приводных цепей (роликовых и втулочных), цепей для электро- и бензопил, цепей со звеньями из листового металла, звездочек цепных передач.	5	9-10	2			5								
6	Листовая штамповка коушей для стальных канатов. Штамповка шкивов из листового металла для клиноременных передач, роликов и т. п.	5	11-12	2			5								
7	Технологии штамповки метизов из проволоки. Штамповка шплинтов, замковых колец и подобных изделий. Штамповка звеньев цепей из проволоки.	5	13-14	2			5								
8	Навивка цилиндрических и фасонных пружин (растяжения, сжатия, кручения) из проволоки различной формы сече-	5	15-16	2			5								

	ния. Производство плетеных сеток. Производство (свивка) стальных канатов.														
9	Лабораторная работа «Изучение конструкции и принципа действия штампа последовательного действия для листовой штамповки детали «колпачок».	5	17-18			2	5								
	Итого за 5-й семестр			16		2	45								+
	Раздел «Сборка»														
	1. *Сборка метизных изделий (Н.Ф.Шпунькин)*														
1	Штампосборочные операции, применяемые при производстве метизных изделий.	6	1-2	2			5			+					
2	Технология сборки втулочных и роликовых приводных цепей. Технология сборки цепей с проволочными звеньями.	6	3-4	2			5			+					
3	Сборка плетеных проволочных сеток. Сборка подшипников качения различных конструкций.	6	5-6	2			5			+					
4	Технология сборки коушей с канатами. Технология сборки металлических гибких рукавов. Выполнение проволочных	6	7-8	2			5			+					

	оплеток.														
5	Практическое занятие. Ознакомление со штампосборочными операциями и другими методами соединения деталей в метизных изделиях по натурным образцам, чертежам и видеоматериалам.	6	9-10		2		5			+					
	2. Сборка изделий с применением метизов (крепежных деталей) (С.А.Типалин)														
1	Использование метизных изделий, внедряющихся в материал (гвозди, штифты, глухари и другие детали с нарезкой) их применение в строительстве оконном и мебельном производстве.	6	1-2	2						+					
2	Использование самонарезающих метизов (в строительстве, в медицине, в приборостроении и т.д.).	6	3-4	2						+					
3	Крепежные детали и соединения с частичной деформацией элементов крепежа или резьбового профиля.	6	5-6	2						+					
4	Виды соединений с частичной деформацией крепежа и используемые методы расчета.	6	7-8	2						+					

5	Инструмент, применяемый для соединения метизов, его классификация. Способы увеличения производительности при сборке с использованием метизных соединений.	6	9-10	2						+					
6	Практическое занятие Ознакомление с видами соединений с помощью метизов и подбор для определенной конструкции. Выбор метода расчета. Работа по натурным образцам, чертежам и раздаточным материалам.	6	11-12		2		5			+					
	Раздел «Моделирование» *(Б.Ю.Сапрыкин)*														
1	Технология построения геометрии сложных листоштампованных деталей в программе САПР T-Flex 3D. Решение поставленных задач моделирования в специализированной программе AUTOFORM R7.	6	11-12	2						+					
2	Лабораторная работа Построение геометрии листовой осесимметричной детали.	6	13-14			4	5			+					
3	Лабораторная работа Моделирования процесса вытяжки осе-	6	15-16			3	5			+					

	симметричной детали.														
4	Практическое занятие Оценка технологичности детали и введение в её конструкцию необходимых технологических изменений.	6	15-16		1					+					
5	Практическое занятие Анализ результатов моделирования	6	17-18		4		5			+					
	Итого за 6-й семестр			20	9	7	45			+				+	
	Итого			36	9	9	90			+				+	+

Приложение Б

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 металлов давлением в метизных производствах»

Форма обучения: очно-заочная

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

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

1. Описание оценочных средств:

2.1. Контрольные вопросы

2.2. Тестирование

2.3. Курсовой проект

2.4. Лабораторные работы

2.5. Экзаменационные билеты

Составитель:

Профессор, к.т.н. Шпунькин Н. Ф.

Доцент, к.т.н. Типалин С.А.

Ст.преподаватель Сапрыкин Б.Ю.

Москва 2021

1. Паспорт фонда оценочных средств

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ В МЕТИЗНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, СБОРКА ИЗДЕЛИЙ					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства***	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Формулировка**				
ОПК-4	Умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырье-	*знать:* - методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий; - способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении *уметь:* - разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки; - проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности	лекция, практические занятия, самостоятельная работа	Т, УО, ПР, Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по разработке малоотходных и энергосберегающих технологий и рациональному использованию ресурсов в машиностроении **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по

	вых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	проводимых работ ***владеть:*** - способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении; - приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ			разработке малоотходных и энергосберегающих технологий и рациональному использованию ресурсов в машиностроении в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-2	Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	***знать:*** - методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ***уметь:*** - моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	лекция, практические занятия, самостоятельная работа	Т, УО, ПР, Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по моделированию технических объектов и технологических процессов, проведению экспериментов по заданным методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по моделированию технических объектов и технологических процессов, проведению экспериментов по заданным методикам в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном,

		владеть: - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.			нормативном и методическом обеспечении
ПК-11	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	***знать:*** - методы обеспечения технологичности изделий листовой штамповки и процессов их изготовления. ***уметь:*** - обеспечивать технологичность изделий листовой штамповки и процессов их изготовления. ***владеть:*** - методами обеспечения технологичности изделий листовой штамповки и процессами их изготовления	лекция, практические занятия, самостоятельная работа	Т, УО, ПР, Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные решения по обеспечению технологичности изделий листовой штамповки и процессов их изготовления **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических заданий, готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по обеспечению технологичности изделий листовой штамповки и процессов их изготовления в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

ПК-17	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, методы эксплуатации технологического оборудования. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, методы эксплуатации технологического оборудования. ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов, методами эксплуатации технологического оборудования	лекция, практические занятия самостоятельная работа	Т, УО, ПР, Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные решения по выбору основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов, методов эксплуатации технологического оборудования **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических задач, готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по выбору основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов, методов эксплуатации технологического оборудования в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

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

Перечень оценочных средств по дисциплине «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
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 обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Практические работы (ПР)	Самостоятельное изучение отдельных тем по разделам дисциплины с использованием стандартов, чертежей, схем, натурных образцов листовых деталей, переходов штамповки, штампов, компьютерных моделей и др.	Темы практических занятий приведены в Приложении А
4	Экзаменационные билеты (Э)	Билет для экзамена, проводимого по итогам 6 семестра, включает 3 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

ПК-2
Технология изготовления цилиндрических пружин сжатия.
Технология изготовления цилиндрических пружин растяжения.
Технология изготовления сеток из листового металла.

Технология изготовления сит из листового металла.
Технология изготовления пружинных шайб из листового металла.
Технология изготовления пружинных шайб из проволоки.
Технология изготовления плетёных сеток из проволоки.

ПК-11
Виды метизов, изготавливаемых из листового материала.
Виды метизов, изготавливаемых из проволоки.
Виды пружинных шайб.
Виды стопорных колец.
Виды метизных изделий, внедряющихся в материал.
Применение соединений в строительстве, оконном и мебельном производстве, в медицине, в приборостроении.
Крепежные детали и соединения с частичной деформацией элементов крепежа или резьбового профиля.
Виды соединений и используемые методы расчета.
Инструмент, применяемый для соединения метизов, его классификация.
Способы увеличения производительности при сборке с использованием метизных соединений.

ОПК-4
Виды операций листовой штамповки, применяемых при изготовлении метизов.
Виды штампосборочных операций, применяемых при изготовлении метизов.
Принципы работы инструментов, применяемых для увеличения производительности соединений с помощью метизов.
Методы расчета прочности соединения.
Методы расчета технологических усилий сборки.

ПК-17
Операции, используемые при изготовлении хомутов из листового металла.
Типовая технология штамповки сепаратора роликового подшипника.
Типовая технология штамповки сепаратора шарикового подшипника.
Типовая технология штамповки коуша.
Операции листовой штамповки, используемые при изготовлении тарельчатых пружин.
Технология сборки втулочных приводных цепей.
Технология сборки роликовых приводных цепей.
Технология сборки цепей с проволочными звеньями.
Операции, применяемые при изготовлении стальных канатов.
Технология сборки коушей с канатами.
Технология сборки металлических гибких рукавов.
Технология выполнения проволочных оплеток.
Способы крепления изделий метизами.
Использование самонарезающих метизов.
Использование деформируемых элементов крепления.
(Сапрыкину добавить контрольные вопросы по разделу «Моделирование»)

2.2. Тестирование

Бланковое тестирование проводится в начале каждого занятия, начиная со второго, и предназначается для закрепления знаний, полученных на предыдущих лекционных занятиях. Время тестирования составляет 10-15 минут. В задании предлагается не менее 10 тестовых вопросов по теме предыдущего занятия. Каждый тестовый вопрос снабжается несколькими вариантами ответов, среди которых только один является правильным. Применяется следующая шкала оценивания:

-отлично – 9-10 правильных ответов из 10 предложенных вопросов;

-хорошо – 8 правильных ответов;

-удовлетворительно – 7 правильных ответов;

-неудовлетворительно – 6 и менее правильных ответов.

Тестовые вопросы с вариантами ответов для текущей проверки уровня знаний студентов приведены ниже:

1. При штамповке какого метиза применяются операции вырубки и пробивки:
   1. коуш;
   2. шплинт;
   3. хомут для шлангов;
   4. тарельчатая пружина;
   5. шарнирная петля.

2. Какой показатель является решающим при выборе способа раскроя листового металла:
   1. коэффициент использования металла;
   2. сила операции;
   3. производительность процесса;
   4. толщина листового металла;
   5. марка материала.

3. Какие метизы получают штамповкой проволоки:
   1. сепараторы подшипников качения;
   2. скобы для крепления трубопроводов;
   3. тарельчатые пружины;
   4. шплинты;
   5. вкладыши подшипников скольжения.

4. При пробивке отверстия в листовой детали зазор между матрицей и пуансоном предусматривается:
   1. за счет матрицы;
   2. за счет пуансона;
   3. 0,5 – за счет матрицы, 0,5 – за счет пуансона;
   4. за счет допуска на деталь;
   5. за счет припуска на зачистку.

5. Какой материал следует выбрать для изготовления тарельчатой пружины:
   1. сталь Ст.3;
   2. сталь 65Г;
   3. сталь 08Ю;

4. сталь 12Х18Н9Т;
5. латунь Л63.

6. Центр давления штампа определяют для того, чтобы:
   1. улучшить качество кромок вырубаемой детали;
   2. повысить точность детали;
   3. не применять направляющие колонки и втулки;
   4. уменьшить износ направляющих ползуна;
   5. иметь исходные данные для расчета штампа на прочность.

7. Какая сталь может использоваться для изготовления рабочих частей (пуансонов и матриц) разделительных штампов листовой штамповки:
   1. 12Х18Н9Т;
   2. У10А;
   3. 08Ю;
   4. сталь Ст.5;
   5. сталь 15.

8. Какая операция листовой штамповки называется пробивкой:
   1. неполное отделение одной части металла от другой по линии реза, не выходящей на контур заготовки;
   2. то же при линии реза, выходящей на контур заготовки;
   3. полное отделение одной части металла от другой при незамкнутой линии реза;
   4. полное отделение одной части металла от другой при замкнутой линии реза, охватывающей изделие;
   5. то же при линии реза, охватывающей отход.

9. Какая операция листовой штамповки называется вырубкой:
   1. неполное отделение одной части металла от другой при линии реза, не выходящей на контур заготовки;
   2. то же при линии реза, выходящей на контур заготовки;
   3. полное отделение одной части металла от другой при незамкнутой линии реза;
   4. то же при замкнутой линии реза, охватывающей изделие;
   5. то же при замкнутой линии реза, охватывающей отход.

10. Для уменьшения силы вырубки можно применять:
    1. скошенный пуансон, гладкую матрицу;
    2. гладкий пуансон, скошенную матрицу;
    3. скошенный пуансон и скошенную матрицу;
    4. скошенную матрицу с заваленными режущими кромками;
    5. пуансон с заваленными режущими кромками и скошенную матрицу.

11. Для уменьшения силы пробивки можно применить:
    1. скошенный пуансон, гладкую матрицу;
    2. гладкий пуансон, скошенную матрицу;
    3. скошенный пуансон и скошенную матрицу;
    4. скошенную матрицу с заваленными режущими кромками;

5. пуансон с заваленными режущими кромками и скошенную матрицу.

12. От каких параметров зависит величина зазора между пуансоном и матрицей при вырубке:
1. от габаритных размеров и формы вырубаемой детали;
2. от глубины входа пуансона в матрицу;
3. от шероховатости поверхности листового материала и инструмента;
4. от толщины и свойств листового материала;
5. от конструкции вырубной матрицы и вырубного пуансона.

13. Какая операция является основной при штамповке сеток из листового металла:
1. вырубка;
2. обжим;
3. надрезка;
4. отбортовка;
5. вытяжка.

14. Какая формоизменяющая операция листовой штамповки применяется при изготовлении вкладыша подшипника скольжения:
1. отбортовка;
2. формовка;
3. вытяжка;
4. гибка;
5. раздача.

15. Какая формоизменяющая операция листовой штамповки применяется при изготовлении сепаратора подшипника качения:
1. отбортовка;
2. формовка;
3. вытяжка;
4. гибка;
5. раздача.

16. Длина развертки листовой детали при гибке равна:
1. длине внутренней поверхности детали;
2. длине наружной поверхности детали;
3. длине срединной поверхности детали;
4. длине нейтрального слоя;
5. длина развертки определяется опытным путем.

17. Угол пружинения при одноугловой гибке увеличивается при:
1. увеличения радиуса и угла гибки;
2. увеличения радиуса и уменьшения угла гибки;
3. уменьшении радиуса и увеличения угла гибки;
4. уменьшении радиуса и угла гибки;
5. уменьшении радиуса гибки, не зависит от угла.

18. При вытяжке-свертке цилиндрической детали максимальное утонение наблюдается:

1. на кромке фланца;
2. на переходе от фланца к закруглению, примыкающему к матрице;
3. на переходе от закругления, примыкающего к матрице, к вертикальной стенке детали;
4. на закруглении пуансона;
5. в центре дна детали.

19. Коэффициентом вытяжки на данном переходе называется отношение:
    1. диаметра данного перехода по средней линии к диаметру предыдущего;
    2. диаметра данного перехода к диаметру заготовки;
    3. диаметра изделия к диаметру данного перехода;
    4. диаметра данного перехода к диаметру последующего;
    5. диаметра данного перехода к диаметру изделия.

20. Итоговым коэффициентом вытяжки называется отношение:
    1. диаметра данного перехода по средней линии к диаметру предыдущего;
    2. диаметра данного перехода к диаметру заготовки;
    3. диаметра изделия к диаметру заготовки;
    4. диаметра изделия к диаметру данного перехода;
    5. диаметра заготовки к диаметру изделия.

21. При вытяжке на детали образуются фестоны в результате:
    1. старения исходного металла;
    2. анизотропии исходного металла;
    3. грубой обработки поверхности матрицы;
    4. отсутствия смазки;
    5. недостаточного усилия прижима.

22. При вытяжке-свертке цилиндрической детали максимальное утолщение наблюдается:
    1. на кромке фланца;
    2. на переходе от фланца к закруглению, примыкающему к матрице;
    3. на переходе от закругления, примыкающего к матрице, к вертикальной стенке детали;
    4. на закруглении пуансона;
    5. в центре дна детали.

23. Какая из перечисленных операций **не** относится к разделительным:
    1. вырубка;
    2. просечка;
    3. зачистка;
    4. раздача;
    5. отрезка.

24. Какая из перечисленных операций **не** относится к формоизменяющим:
    1. гибка;
    2. вытяжка;
    3. отбортовка;
    4. зачистка;

5. обжим.

25. Какой дефект возникает на вырубаемой детали при износе рабочих частей штампа:
1. заусенец;
2. изгиб детали;
3. появление складок;
4. недопустимое утонение детали;
5. трещины на поверхности листового металла.

26. Блестящий поясок на поверхности разделения листового металла при отрезке образуется:
1. на начальной стадии внедрения острых кромок ножей в листовой металл;
2. в момент начала возникновения скалывающих трещин;
3. на стадии разрушения листового металла;
4. на стадии пластической деформации сдвига;
5. в момент касания подвижного ножа листового металла.

27. При определении общей силы, возникающей при вырубке, кроме силы операции необходимо учитывать:
1. силу, с которой нижняя плита штампа притянута к подштамповой плите пресса;
2. силу проталкивания деталей в матрицу и силу трения отхода о пуансон;
3. силу, с которой верхняя плита штампа притянута к ползуну пресса;
4. силу трения в направляющих колонках и втулках штампа;
5. силу съема отхода с пуансона.

28. Какой показатель механических свойств характеризует пластичность металла:
1. предел текучести;
2. предел прочности;
3. относительное удлинение;
4. твердость по Роквеллу;
5. ударная вязкость.

29. Какой вид брака может возникать при отбортовке:
1. складкообразование;
2. возникновение трещин на кромке борта;
3. возникновение фестонов;
4. заусенцы;
5. чрезмерное утолщение металла.

30. В обозначение листовой стали входят буквы СВ. Это означает:
1. для сложной вытяжки;
2. для деталей высокой сложности;
3. сила вытяжки;
4. временное сопротивление;
5. сталь повышенной вязкости.

31. В обозначение листовой стали входит буква Б. Это означает:
1. с особым качеством отделки поверхности;

2. высокой точности;
3. повышенной точности;
4. нормальной точности;
5. низкой точности.

32. При какой операции используется трубчатая заготовка:
1. отбортовка;
2. формовка;
3. зачистка;
4. раздача;
5. вырубка.

33. Какая разделительная операция производится без сдвига одной части заготовки относительно другой:
1. чистовая вырубка;
2. высечка;
3. отрезка;
4. пробивка;
5. вырубка.

34. При штамповке ребер жесткости на листовых деталях имеет место схема:
1. вытяжки;
2. отбортовки;
3. раздачи;
4. формовки;
5. обжима.

35. Что регламентирует ГОСТ 19904-90:
1. технические условия на стальной листовой прокат;
2. сортамент листового проката;
3. марки сталей;
4. химический состав листовых сталей;
5. способность к вытяжке.

36. При проведении операции формовки листового металла в очаге пластической деформации возникает:
1. сдвиг;
2. сдвиг с растяжением;
3. растяжение-сжатие;
4. сдвиг со сжатием;
5. двухосное растяжение.

37. Где находится очаг пластической деформации при проведении вытяжки с утонением:
1. в донной части;
2. в стенке;
3. на закруглении пуансона;
4. в месте перехода от закругления пуансона к дну;
5. в месте перехода от закругления пуансона к стенке.

38. При раскрое с отходами деталь (заготовку) получают:
1. вырубкой;
2. зачисткой;
3. надрезкой;
4. пробивкой;
5. отрезкой.

39. Раздача представляет собой:
1. образование закруглений на концах плоской заготовки;
2. образование закругленных бортов на краях полой заготовки;
3. образование борта по внутреннему контуру отверстия;
4. увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки;
5. уменьшение размеров поперечного сечения части полой заготовки.

40. Отбортовка представляет собой:
1. образование закруглений на концах плоской заготовки;
2. образование закругленных бортов на краях полой заготовки;
3. образование борта по внутреннему контуру отверстия;
4. увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки;
5. уменьшение размеров поперечного сечения части полой заготовки.

41. Закатка представляет собой:
1. образование закруглений на концах плоской заготовки;
2. образование закругленных бортов на краях полой заготовки;
3. образование борта по внутреннему контуру отверстия;
4. увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки;
5. уменьшение размеров поперечного сечения части полой заготовки.

42. Завивка представляет собой:
1. образование закруглений на концах плоской заготовки;
2. образование закругленных бортов на краях полой заготовки;
3. образование борта по внутреннему контуру отверстия;
4. увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки;
5. уменьшение размеров поперечного сечения части полой заготовки.

43. При гибке толстой полосы «на ребро» прямоугольное сечение полосы приобретает форму:
1. параллелограмма;
2. ромба;
3. равнобокой трапеции, большее основание которой находится в зоне сжатых слоев материала;
4. равнобокой трапеции, большее основание которой находится в зоне растянутых слоев материала;
5. форма сечения не меняется, остается прямоугольной.

44. Размеры заготовки для осесимметричной вытяжки определяются из условия:
1. равенства объемов заготовки и детали с припуском на обрезку;

2. равенства произведения пооперационных предельных коэффициентов вытяжки и итогового коэффициента вытяжки;

3. равенства площадей поверхности заготовки и детали с припуском на обрезку;

4. равенства диаметра заготовки и длины сечения детали по средней линии без учета припуска на обрезку;

5. равенства толщин заготовки и детали без учета припуска на обрезку.

45. К преимуществам штамповки в ленте **нельзя** отнести:

1. высокую производительность;

2. безопасность в работе;

3. простоту штамповой оснастки;

4. возможность автоматизации процесса;

5. возможность использования ленты как средства транспортировки полуфабрикатов по позициям штамповки.

Тестовые вопросы № 2, 10, 19, 21, 23, 26, 40, 41-43 предназначены для формирования компетенции ОПК-4, вопросы № 4, 5, 8, 24, 27, 32, 34-36 – для компетенции ПК-2, вопросы № 16, 20, 22, 25, 30, 31, 33, 44, 45 – для компетенции ПК-11, вопросы № 1, 3, 6, 7, 9, 11-15, 17, 18, 28, 29, 37-39 – для компетенции ПК-17.

2.3. Курсовой проект

Темы курсового проекта

1. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки цилиндрической детали с фланцем.
2. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки конической детали с фланцем.
3. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки ступенчатой детали с фланцем.
4. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки полусферической детали с фланцем.
5. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки коробчатой детали с фланцем.
6. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки цилиндрической детали без фланца.
7. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки конической детали без фланца.
8. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки ступенчатой детали без фланца.
9. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки полусферической детали без фланца.
10. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки коробчатой детали без фланца.
11. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «кожух».

12. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «крышка».
13. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «резервуар».
14. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «основание».
15. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «горловина».
16. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «фланец».
17. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «воронка».

Задания на курсовой проект приведены в приложении к учебному пособию, представленному в списке основной литературы (раздел 7 рабочей программы):

Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А. Основы расчета параметров штамповки листовых деталей и оценка их технологичности. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2016.

2.4. Лабораторные работы

Темы лабораторных работ по дисциплине приведены в Приложении А.

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.

2.5. Экзаменационные билеты

Экзаменационные билеты используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка 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 АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения Кафедра ОМДиАТ
Дисциплина ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ В МЕТИЗНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, СБОРКА ИЗДЕЛИЙ
Направление подготовки 05.03.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»
Курс 4, группа _____, форма обучения: очно-заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1.Технология сборки плетеных проволочных сеток.

2. Использование самонарезающих метизов в приборостроении.

3. Особенности построения геометрии листовой детали, изготавливаемой с использованием операции гибки, в программе САПР T-Flex 3D.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 201_ г., протокол № _

Зав. кафедрой _____ / П.А. Петров /

Контрольные вопросы для аттестации (по компетенциям)

ПК 11

- Виды метизных изделий внедряющихся в материал
- Применение соединений строительстве, оконном и мебельном производстве., в медицине, в приборостроении
- Крепежные детали и соединения с частичной деформацией элементов крепежа или резьбового профиля.
- Виды соединений и используемые методы расчета.
- Инструмент применяемый для соединения метизов, его классификация.
- Способы увеличения производительности при сборки с использованием метизных соединений

ОПК 4

- Принципы работы инструментов применяемых для увеличения производительности соединений с помощью метизов

- Методы расчета прочности соединения
- Методы расчета технологических усилий сборки

ПК 17

- Способы крепления изделий метизами
- Использование самонарезающих метизов
- Использование деформируемых элементов крепления

Темы рефератов по разделу

1. Инструмент применяемый для увеличения производительности труда при сборки изделий с помощью метизов – ОПК 4
2. Перспективы сборочных операций в метизном производстве- ОПК 4
3. Виды креплений с помощью метизов в строительстве – ПК11
4. Виды креплений с помощью метизов в машиностроении– ПК11
5. Виды креплений с помощью метизов в автомобилестроении– ПК11
6. Виды креплений с помощью метизов в мебельном производстве– ПК11
7. Виды креплений с помощью метизов в медицине– ПК11
8. Виды метизов деформируемых при сборке, Область применения. Преимущества и недостатки – ПК 17