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:
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** /
"01" сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий (факультатив)

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль
«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 составил:
к.т.н., доцент _____ /Д.А. Гневашев/

Программа дисциплины **«Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий»** по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«31» 08 2021г. протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ /П.А. Петров/

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

_____ /Д.А. Гневашев/

«____» _____2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев /

«01» 09 2021г. протокол № 9-21

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий» являются:

– формирование у студентов знаний нахождения оптимальных форм и размеров у проектируемых метизов, а также поиска новых материалов, как металлических, так и неметаллических, при реализации найденных решений;

– выработка у студентов умения использования современных вычислительных средств при решении поставленных задач;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Изучение курса «Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий» способствует расширению научного кругозора в области технологических наук, дает тот объем 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 «Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий» относится к дисциплинам факультативной части и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах» очно-заочной формы обучения.

Дисциплина «Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части (Б.1.1):

– Сопротивление материалов;

– Основы проектирования деталей и узлов машин;

В вариативной части (Б.1.2):

– Испытания на прочность и износостойкость. Надежность механических систем

– Прикладные задачи сопротивления материалов

– Применение CAE – программ при расчетах на прочность.

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
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 использования полученной информации и реализация новых подходов для решения задач поиска оптимальных формы и размеров метизов **уметь:** • формулировать цели и задачи при решении стандартных задач оптимизации на основе выбранных критериев с учетом требований информационной безопасности. **владеть:** • методами информационно-коммуникационных технологий для решения поставленных задач.
ПК-6	Умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	**знать:** • стандартные методы автоматизации проектирования деталей машиностроительных конструкций, в частности некоторых специальных видов метизов; **уметь:** • формулировать цели и задачи при использовании средств автоматизации проектирования деталей и узлов машиностроения. **владеть:** • методами автоматического проектирования при разработке оптимальных форм и размеров машиностроительных деталей.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, то есть 36 академических часов (из них 18 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий» изучаются на седьмом семестре четвертого курса.

Аудиторных занятий – 1 час в неделю (18 часов), в том числе лабораторных работ – 1 час в неделю (18 часов). Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий» по срокам и видам работы отражены **в Приложении 1.**

Содержание разделов дисциплины.

Раздел I. Введение. Основные понятия.

Кабеледержатель – один из видов металлических изделий (метизов). Конструкция кабеледержателя. Его типы, виды крепления, комплектация. Использование кабеледержателей в строительстве. Стандарты и технические условия на кабеледержатели.

Существующие технологии изготовления кабеледержателей.

Раздел II. Экспериментальное исследование условий эксплуатации кабеледержателей.

Экспериментальное исследование нагруженности кабеледержателей различного типа. Опытное определение предельных нагрузок. Анализ полученных результатов и данных стандартов и технических условий. Возможности по оптимизации формы и размеров кабеледержателей.

Раздел III. Численные методы моделирования условий эксплуатации кабеледержателей с использованием CAE – программ.

Использование CAE-программ для решения инженерных задач.

Использование программы «Ansys» для анализа напряженного состояния кабеледержателя в процессе эксплуатации.

Раздел IV. Использование CAE – программ при оптимизации конструкции кабеледержателей.

Ознакомление с назначением и возможностями программы «Inspire».

Применение программы «Inspire» для задач оптимизации формы и размеров кабеледержателей.

Раздел V. Виды технологий изготовления кабеледержателей методами.

Существующая технология изготовления кабеледержателей методами

литья.

Разработка технологии изготовления кабеледержателей методами штамповки. Выбор необходимого оборудования.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий» и реализация компетентстного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– проведение лабораторных работ сопровождается показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники;

– использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы и др.;

– текущий контроль усвоения материала курса, осуществляемый посредством письменного опроса на лабораторных работ и разбора его результатов перед изложением следующих разделов;

– обсуждение результатов лабораторных работ и их защита.

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине.

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

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.

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

В процессе обучения используются оценочные средства самостоятельной работы студентов, текущего контроля успеваемости,

промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

– чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим занятиям, а также лабораторным работам;

– обсуждение контрольных вопросов лекционного материала;

– письменные опросы (тестирование) по материалам дисциплины;

– подготовка к лабораторным работам и их защита;

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, Google, а также пользоваться специализированными сайтами, такими как http://www.naukaran.ru, http://www.maik.ru и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

Кафедра располагает базой материалов для проведения письменных опросов при промежуточном контроле в рамках дидактических единиц содержания дисциплины.

Контрольные вопросы по различным разделам дисциплины для промежуточной и итоговой аттестации приведены ниже в **приложении 2** данной рабочей программы.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
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
ПК-6	умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов

	машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями

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

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

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

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				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: методы использования полученной информации и реализация новых подходов для решения задач поиска оптимальных формы и размеров метизов	обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание методов использования полученной информации и реализация новых подходов для решения задач поиска оптимальных формы и размеров метизов	обучающийся демонстрирует неполное знание методов использования полученной информации при поиске оптимальных формы и размеров метизов. Проявляется недостаточность знаний методов в нестандартных ситуациях.	обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов использования полученной информации при решении задач оптимизации формы и размеров метизов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, демонстрирует способность принимать решения в нестандартных ситуациях.
уметь: формулировать цели и задачи при решении стандартных задач оптимизации на	обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет формулировать цели и задачи при решении стандартных	обучающийся показывает неполное соответствие умений в формулировке целей и задач при поиске	обучающийся демонстрирует частичное соответствие освоению умений, но допускаются незначительные	обучающийся показывает полное соответствие умений в соответствии с формулировкой целей и задач

основе выбранных критериев с учетом требований информационной безопасности.	задач оптимизации на основе выбранных критериев	оптимальных решений на основе выбранных критериев. Допускаются ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей	ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	при поиске оптимальных решений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами информационно-коммуникационных технологий для решения поставленных задач.	обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами информационно-коммуникационных технологий при решении задач поиска оптимальных форм и размеров некоторых видов метизов.	обучающийся в неполном объеме владеет методами информационно-коммуникационных технологий при решении поставленных задач. Проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей.	обучающийся частично владеет методами информационно-коммуникационных технологий при решении поставленных задач. Есть затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	обучающийся в полном объеме владеет методами информационно-коммуникационных технологий при решении поставленных задач. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-6 – умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями				
знать: стандартные методы автоматизации проектирования деталей машиностроительных конструкций, в частности некоторых специальных видов метизов;	обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний стандартных методов автоматизированного проектирования машиностроительных деталей.	обучающийся демонстрирует неполное знание методов автоматизации проектирования машиностроительных деталей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	обучающийся демонстрирует частичное знание стандартных методов автоматизации проектирования машиностроительных деталей. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов автоматизации проектирования машиностроительных деталей. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: формулировать цели и задачи	обучающийся не умеет или в недостаточной	обучающийся демонстрирует неполное	обучающийся демонстрирует частичное	обучающийся демонстрирует полное

при использовании средств автоматизации проектирования деталей и узлов машиностроения	степени умеет формулировать цели и задачи при использовании средств автоматизации проектирования деталей машиностроения.	умение в формулировке целей и задач при использовании средств автоматизации проектирования деталей и узлов машиностроения. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.	умение в формулировке целей и задач при использовании средств автоматизации проектирования машиностроительных деталей. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	соответствие умений формулировать цели и задачи при использовании средств автоматизации проектирования деталей и узлов машиностроения. Свободно применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами автоматического проектирования при разработке оптимальных форм и размеров машиностроительных деталей.	обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами автоматического проектирования при разработке оптимальных форм и размеров машиностроительных деталей	обучающийся в неполном объеме владеет методами автоматического проектирования при разработке оптимальных форм и размеров машиностроительных деталей Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	обучающийся частично владеет методами автоматического проектирования при разработке оптимальных форм и размеров машиностроительных деталей. Допускаются неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	обучающийся в полном объеме владеет методами автоматического проектирования при разработке оптимальных форм и размеров машиностроительных деталей. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

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

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
Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

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

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

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, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий» (прошли промежуточный контроль в форме письменных опросов по темам, рассматриваемым в дисциплине, выполнили и защитили все лабораторные работы, выполнили и защитили рефераты по

тематике дисциплины).

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 оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены **в приложении 2** к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература.

1. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров /С.Г.Ярушин. - М.: Изд-во Юрайт, 2011- 564 с.

2. Тимошенко С.П., Гере Дж. Механика материалов. – СПб.: Лань, 2002. – 672 с.

б) дополнительная литература.

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для студентов вузов / В.Б.Арзамасов, А.Н.Волчков, Н.Ф.Шпунькин и др.; под ред. В.Б.Арзамасова и А.А.Черепахина. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.

2. Саргсян А.Е., Демченко А.Т. Строительная механика. – М.: Высшая школа, 2000. – 287 с.

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

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

Аудитории и лаборатории кафедры «ОМДиАТ» АВ2508, АВ2509, АВ2102, а также лаб. ОМД (Б. Семеновская, 38, корпус А) оснащены испытательным и кузнечно-штамповочным оборудованием, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, стендами и наглядными пособиями лабораторной и экспериментальной оснасткой, для выполнения учебной программы по рассматриваемой дисциплине.

При выполнении лабораторных работ по дисциплине «Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий» используются испытательная машины МУП-50, универсальная испытательная машина EU-100, а также имеющаяся лабораторная оснастка. При проведении лабораторных занятий целесообразно также использовать возможности компьютерного класса, оборудованного комплексом программного

обеспечения для расчетов технологических процессов обработки металлов давлением различных материалов «Qform – 2D/3D», а также проектирования оптимальных по форме и размерам различного вида метизов пакетом программ «Inspire».

Вышеуказанное свидетельствует о том, что материально-техническое обеспечение кафедры позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить лабораторные и практические занятия, а также заниматься с участием студентов компьютерным моделированием процессов проектирования метизов оптимальной формы и размеров, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

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 подготовки к текущему контролю, выполнению и защите лабораторных работ, к промежуточным аттестациям (экзамен).

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

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и лабораторных 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 и лабораторные занятия, консультации, проведение текущего контроля усвоения изучаемой дисциплины, промежуточная аттестация (зачет).

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. Необходимо проводить текущий контроль знаний студентов по материалам лекций с обязательным анализом его результатов на последующих занятиях.

Основная цель лабораторных работ – подготовить студентов к пониманию процессов, происходящих при исследовании методов оптимизации формы и размеров метизов, используемых в машиностроении.

ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

- Структура и содержание дисциплины (Приложение 1);
- Фонд оценочных средств (Приложение 2).

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий»

Направление: 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
	Шестой семестр														
1	**Раздел I. Введение. Основные понятия.** Кабележержатель – один из видов метизов. Конструкция кабеледержателя. Его типы, виды крепления, комплектация. Использование кабеледержателей в строительстве. Стандарты и технические условия на кабеледержатели. Существующие технологии изготовления кабеледержателей.	7	1-2			2	2					Р			
2	**Раздел II. Экспериментальное исследование условий эксплуатации кабеледержателей.** Экспериментальное исследование нагруженности кабеледержателей различного типа. Опытное определение предельных нагрузок. Анализ полученных результатов и данных стандартов и технических условий.	7	3-5			4	4								

	Возможности по оптимизации формы и размеров кабеледержателей.															
3	**Раздел III. Численные методы моделирования условий эксплуатации кабеледержателей с использованием CAE – программ.** Использование CAE-программ для решения инженерных задач. Использование программы «Ansys» для анализа напряженного состояния кабеледержателя в процессе эксплуатации.	7	6-9			4	4					Р				
4	**Раздел IV. Использование CAE – программ при оптимизации конструкции кабеледержателей.** Ознакомление с назначением и возможностями программы «Inspire». Применение программы «Inspire» для задач оптимизации формы и размеров кабеледержателей.	7	10-14			4	4									
5	**Раздел V. Виды технологий изготовления кабеледержателей методами.** Существующая технология изготовления кабеледержателей методами литья. Разработка технологии изготовления кабеледержателей методами штамповки. Выбор необходимого оборудования.	7	15-18			4	4					**Р**				
	Форма аттестации															**З**
	Итого часов по дисциплине					18	18					**Р**				**З**

Приложение 2

к рабочей программе

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

Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Вопросы для промежуточного и итогового контроля.

Темы рефератов по разделам дисциплины

Составитель:

к.т.н., доц. Гневашев Д.А.

Москва, 2021

Таблица 1

Современные методы оптимизации формы и размеров металлических изделий					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции:**					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
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 использования полученной информации и реализация новых подходов для решения задач поиска оптимальных формы и размеров метизов **уметь:** формулировать цели и задачи при решении стандартных задач оптимизации на основе выбранных критериев с учетом требований информационной безопасности. **владеть:** методами информационно-коммуникационных технологий для решения поставленных задач.	лабораторная работа, самостоятельная работа	Р, УО, ЛР	**Базовый уровень:** воспроизведение полученных знаний в ходе текущего контроля; умение использовать полученную информацию для реализации новых подходов при решении задач поиска оптимальных формы и размеров метизов. **Повышенный уровень:** применение полученных знаний в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности при исследовании задач оптимизации конструкции метизов

					основе владения методами информационно-коммуникационных технологий.
ПК-6	умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	**знать:** стандартные методы автоматизации проектирования деталей машиностроительных конструкций, в частности некоторых специальных видов метизов; **уметь:** формулировать цели и задачи при использовании средств автоматизации проектирования деталей и узлов машиностроения **владеть:** методами автоматического проектирования при разработке оптимальных форм и размеров машиностроительных деталей.	лабораторная работа, самостоятельная работа	Р, УО, ЛР	**Базовый уровень:** воспроизведение полученных знаний в ходе текущего контроля; умение использовать стандартные методы автоматизации проектирования ряда специальных видов метизов **Повышенный уровень:** применение полученных знаний в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности при проектировании метизов с использованием CAE-программ, выявлять приоритетные технологии при разработке оптимальных форм и размеров метизов.

* Полные названия форм оценочных средств приведены в перечне оценочных средств

Таблица 2

Перечень оценочных средств

№ 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 презентации.	Темы рефератов
2	Устный опрос, собеседование, (УО) зачет	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	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение

Таблица 3

Контроль разделов дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины «Современные деформируемые материалы »	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	**Раздел I. Введение. Основные понятия.** Кабележержатель – один из видов метизов.Конструкция кабеледержателя. Его типы, виды крепления, комплектация. Использование кабеледержателей в строительстве. Стандарты и технические условия на кабеледержатели. Существующие технологии изготовления кабеледержателей.	ПК-2	Контрольные вопросы № 1-7.
2	**Раздел II. Экспериментальное исследование условий эксплуатации кабеледержателей.** Экспериментальное исследование нагруженности кабеледержателей различного типа. Опытное определение предельных нагрузок. Анализ полученных результатов и данных стандартов и технических условий. Возможности по оптимизации формы и размеров кабеледержателей.	ПК-2	Контрольные вопросы № 8-10

3	**Раздел III. Численные методы моделирования условий эксплуатации кабеледержателей с использованием CAE – программ.** Использование CAE-программ для решения инженерных задач. Использование программы «Ansys» для анализа напряженного состояния кабеледержателя в процессе эксплуатации.	ПК-6	Контрольные вопросы №11-13
4	**Раздел IV. Использование CAE – программ при оптимизации конструкции кабеледержателей.** Ознакомление с назначением и возможностями программы «Inspire». Применение программы «Inspire» для задач оптимизации формы и размеров кабеледержателей.	ПК-6	Контрольные вопросы №14-15
5	**Раздел V. Виды технологий изготовления кабеледержателей методами.** Существующая технология изготовления кабеледержателей методами литья. Разработка технологии изготовления кабеледержателей методами штамповки. Выбор необходимого оборудования.	ПК-2	Контрольные вопросы № 16-20

Описание оценочных средств

Вопросы для промежуточного (итогового) контроля.

1. Виды метизов используемых в машиностроении (ПК-2).
2. Кабеледержатель – один из метизов, используемых при прокладке кабельных линий, его назначение (ПК-2).
3. Конструкция кабеледержателей, его типы (ПК-2).
4. Материалы, используемые для кабеледержателей (ПК-2)
5. Комплектация кабеледержателей, их местоположение в колодцах связи (ПК-2).
6. Существующие технологии изготовления кабеледержателей (ПК-2).
7. Стандарты и технические условия на кабеледержатели, условия приемки (ПК-2).
8. Экспериментальное исследование нагруженности кабеледержателей при их эксплуатации (ПК-2)
9. Опытное определение предельных (разрушающих) нагрузок кабеледержателей (ПК-2).
10. Результаты сопоставления опытных данных и показателей стандартов и технических условий (ПК-2).
11. Возможности использования CAE-программ для решения инженерных задач проектирования деталей для машиностроения (ПК-6).
12. Программа «Ansys», ее возможности при описании напряженно-деформированного состояния деталей машиностроения ПК-6).
13. Применение программы «Ansys» при исследовании напряженно-деформированного состояния при эксплуатации кабеледержателей различного типа (ПК-6).
14. Программа «Inspire», ее возможности при для оптимизации размеров и формы машиностроительных деталей (ПК-6).
15. Применение программы «Inspire» при решении задачи оптимизации формы и размеров кабеледержателей различного типа (ПК-6).
16. Технология изготовления кабеледержателей методом литья, преимущества и недостатки (ПК-2).
17. Технология изготовления кабеледержателей методом штамповки, преимущества и недостатки (ПК-2).
18. Краткая характеристика комплекса программ «QForm – 2D/3D» (ПК-6).
19. Возможности использования комплекса программ «QForm – 2D/3D» для разработки технологии изготовления кабеледержателей методом штамповки (ПК-6).
20. Оборудование и его характеристики, оснастка, используемые в технологиях изготовления кабеледержателей методами штамповки (ПК-2).

Темы рефератов по разделам дисциплины и формируемые при их подготовке компетенции.

1. Технология прокладки кабельных линий связи, используемое оборудование, его комплектация (ПК-2).
2. Кабеледержатели как вид метизов, применяемых в строительстве кабельных линий связи, его назначение, комплектация, объемы производства и реализации (ПК-2).
3. Технологии изготовления кабеледержателей, материалы, виды оборудования, преимущества, недостатки ПК-2).
4. CAE- программы, их возможности для решения инженерных задач.
5. CAE-программы, используемые для описания напряженно-деформированного состояния кабеледержателей в процессе их эксплуатации (ПК-6).
6. CAE-программа «Inspire» и ее возможности для решения инженерных задач (ПК-6).
7. Применение программы «Inspire» для оптимизации формы и размеров кабеледержателей (ПК-6).
8. Возможности применения технологий ОМД (штамповки) для изготовления кабеледержателей различного типа (ПК-2).
9. Комплекс программ «QForm – 2D/3D» и его возможности при описании процессов ОМД (ПК-6).
10. Оборудование, оснастка и технология изготовления модифицированных кабеледержателей методами штамповки (ПК-2).
11. Виды стандартов, регламентирующих проведение механических испытаний материалов (ПК-2).
12. Технологические испытания деформируемых материалов (ПК-2).
13. Технологические свойства порошковых материалов, использование при реализации аддитивных технологий (ПК-2).
14. Основные типы композиционных материалов и их технологические свойства (ПК-2).
15. Применение композиционных материалов в спортивной индустрии, основные преимущества (ПК-2).
16. Использование композиционных материалов в транспортном машиностроении, основные преимущества (ПК-2).
17. Основные виды эксплуатационных свойств металлических материалов, их взаимосвязь с технологическими свойствами (ПК-2).
18. Технологические свойства пластмасс и методы их определения (ПК-2).