Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.10.2023 14:54:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ /**Е. В. Сафонов** /
«13» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теоретических и экспериментальных исследований»

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль «Машины и технологии обработки материалов давлением»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

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

Программу составил:

к.т.н., доц. _____ /Е.В.Крутина/

Программа дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«23» июня 2022; протокол № 11

Заведующий кафедрой _____ /П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы
Доц., к.т.н._____ /Е.В. Крутина/
«30» июня 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев /

«13» 09 2022 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:	**15.03.01.01/03.2022. 21**

1. Цель освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- формирование навыков расчетной и экспериментальной деятельности.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований» следует отнести:

- овладение теоретическими и практическими навыками выбора методики теоретических и экспериментальных исследований;
- расширение научного кругозора дает тот минимум фундаментальных знаний на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно выбрать ту методику эксперимента, которая необходима при изучении свойств и характеристик материалов и деталей.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы теоретических и экспериментальных исследований» относится к базовой части дисциплин и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии обработки материалов давлением» очной формы обучения.

Дисциплина «Основы теоретических и экспериментальных исследований» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ОП:

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

– Высшая математика;
– Основы программирования и алгоритмизации в машиностроении;
– Физика в производственных и технологических процессах;
– Электротехнические основы машиностроительных технологий;

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

– Введение в профессию;
– Материаловедение;

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

– Основы оформления патентов/Охрана интеллектуальной собственности в ОМД;
– Теория обработки металлов давлением/Теория пластических деформаций и разрушения в обработке металлов давлением

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Основы теоретических и экспериментальных исследований», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Индикатор достижения компетенций**
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки использования знаний физики и математики для решения задач теоретического

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа. Из них **54** часов аудиторных занятий: **36** лекций и **18** лабораторных работ, **54** – самостоятельная работа студентов.

Разделы дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований» изучаются на втором курсе.

Четвертый семестр: лекции – 2 час в неделю (36 часов), практические работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля - экзамен.

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине учебным планом не предусмотрено.

Структура и содержание дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

4.1. Тематическое содержание дисциплины

Формы научной работы. История науки и краткая характеристика ее этапов. Изучение научной литературы. Особенности теоретического и исторического исследования. Научный стиль речи. Правила построения логических определений. Общие и специальные методы научного познания. Методы эмпирического исследования – наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент. Теоретико-эмпирические методы: анализ, синтез, абстрагирование, индукция, дедукция, моделирование и др. Применение логических законов и правил в научных исследованиях.

Этапы научно-исследовательских работ. Формы обмена научной информацией (публикации, симпозиумы, конференции). Виды и жанры научных изданий: монография, научная статья, библиографический указатель, каталог, диссертация. Открытие, изобретение, полезная модель. Фундаментальные исследования. Прикладные научно-исследовательские работы. ОКР. Поисковые, теоретические, экспериментальные работы. Оформление результатов информационного поиска и научного исследования. Подготовка докладов для научных конференций, профессиональное становление молодых специалистов.

Обобщение материала и выработка научной концепции. Научно-методические основы формирования тематики работ. Научная новизна. Постановка целей и задач исследования. Выбор объектов, предметов и методов проведения исследования. Описание процесса исследования. Формулировка выводов, оценка и обсуждение результатов.

Основы научных исследований процессов обработки металлов давлением (ковка, объемная штамповка – холодная и горячая; листовая штамповка, гибка, правка, прокатка, прессование, волочение). Изучение процессов получения изделий методами магнитно-импульсного деформирования, штамповки из металлических порошков, штамповки взрывом.

Исследования, направленные на совершенствование оборудования для обработки металлов давлением. Испытания кузнечно-прессовых машин. Приемочные, стендовые испытания.

Измерение сил. Силоизмерительные устройства. Тензодатчики сопротивления. Тензометрические мосты. Устройство и тарировка месдоз. Усилительная и регистрирующая аппаратура. Особенности измерения динамических нагрузок. Измерение напряжений. Способы измерения нормальных и касательных напряжений. Методы определения действующих напряжений: оптические микроструктурные, метод хрупких покрытий, акустические методы. Рентгеноскопия.

Измерение перемещений. Индукционные и емкостные датчики перемещений. Измерение деформаций. Методы координатных сеток и муара.

Измерение температуры: термопарами с исчезающей нитью, фотографированием на спектрозональную пленку, термокарандашами.

Планирование эксперимента. Теория подобия и моделирование. Критерии подобия. Параметры оптимизации. Факторы. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.

Обработка результатов эксперимента. Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Погрешность среднего значения. Инструментальная погрешность. Погрешности косвенных измерений. Правило округления результатов.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- проблемные лекции; лекция-визуализация;
- семинар-соревнование; проведение занятий в форме мозгового штурма.
- организация посещения и обсуждения научно-технических конференций, международных выставок «Металлообработка», «Машиностроение» и др.

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

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: выполнение лабораторных работ, доклады на СНТК.

Кафедра располагает контрольными вопросами (в режиме обучения и контроля) для проведения промежуточных аттестаций

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: бланковое тестирование, выполнение контрольной работы.

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

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать

ОПК-1	Способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

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

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы теоретических и экспериментальных исследований» (прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили лабораторные работы.

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основных законов и понятий и методов механики и алгоритмов решения задач механики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные законы, понятия, теоремы механики и вытекающие из них методы решений	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные законы, понятия, теоремы механики и вытекающие из них методы решений	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные законы, понятия,

моделирования при решении профессиональных задач		задач; методы изучения равновесия твердых тел и механических систем; способы изучения движения материальной точки, твердого тела и механической системы, алгоритмов решения задач механики при расчетах и проектированию деталей и узлов	задач; методы изучения равновесия твердых тел и механических систем; способы изучения движения материальной точки, твердого тела и механической системы, алгоритмов решения задач механики при расчетах и проектированию деталей и узлов	теоремы механики и вытекающие из них методы решений задач; методы изучения равновесия твердых тел и механических систем; способы изучения движения материальной точки, твердого тела и механической системы, алгоритмов решения задач механики при расчетах и проектированию деталей и узлов.
ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки использования знаний физики и математики для решения задач теоретического	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять полученные знания при решении практических инженерных задач и конкретных задач механики.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять полученные знания при решении практических инженерных задач, связанных с расчетно-экспериментальной, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельностью и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - применять полученные знания при решении практических инженерных задач; выбирать алгоритм решения; проводить анализ полученных результатов, соответствующих конкретных задач механики, связанных с расчетно-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять полученные знания при решении практических инженерных задач; выбирать алгоритм решения; проводить

		выбирать алгоритм решения,	экспериментальной, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельностью	анализ полученных результатов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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 «Основы теоретических и экспериментальных исследований» проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки.

Фонд оценочных средств По итогам промежуточной аттестации в четвертом семестре выставляется оценка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Шкала и критерии оценивания приведены ниже.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей 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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. 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 Б к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Ю.Г. Калпин, Е.В. Крутина. Основы методики научных исследований в ОМД. М: Московский политех, 2022.
2. В.Л. Зудин, Ю.П. Жуков, А.Г. Маланов. Датчики: измерение перемещений, деформаций и усилий. Учебное пособие., эл. издание., Лань, 2022.

б) дополнительная литература.

2.Каблов, Е. Н. Тенденции и ориентиры инновационного развития России. ВИАМ, 2013. – 543 с. (http://www.knidky.ru/viam/tendentsii-i-orientiry-innovatsionnogo-razvitiya-rossii/)

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

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» (ав2514) 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

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов проведения экспериментов, знакомство с научными исследованиями.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- использование материала собранного в ходе самостоятельной работы для эффективной подготовке к зачету.

Задачи внеаудиторной работы студента:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным заданиям;
- подготовка к практическим работам;
- подготовка к сдаче зачета.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов, решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость

отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

Зачет по дисциплине проводится в письменной форме с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе вопросов, сформулированных в зачетных билетах.

Приложения

А. Структура и содержание дисциплины
Б. Фонд оценочных средств
В. Аннотация

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований»
по направлению 15.03.01 «Машиностроение»
и профилю подготовки **«Машины и технологии обработки материалов давлением»**

№№ n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Контр.р.	Э	З
1	Формы научной работы. История науки и краткая характеристика ее этапов. Изучение научной литературы. Особенности теоретического и исторического исследования. Научный стиль речи. Правила построения логических определений. Общие и специальные методы научного познания. Методы эмпирического исследования – наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент. Теоретико-эмпирические методы: анализ, синтез, абстрагирование, индукция, дедукция, моделирование и др.	4	1-2	**4**		**2**	**6**							
2	Обобщение материала и выработка научной концепции. Научно-методические основы формирования тематики работ. Научная новизна. Постановка целей и задач исследования.	**4**	3-4	**4**		**2**	**6**							

	Выбор объектов, предметов и методов проведения исследования. Описание процесса исследования. Формулировка выводов, оценка и обсуждение результатов.													
3	Основы научных исследований процессов обработки металлов давлением (ковка, объемная штамповка – холодная и горячая; листовая штамповка, гибка, правка, прокатка, прессование, волочение). Изучение процессов получения изделий методами магнитно-импульсного деформирования, штамповки из металлических порошков, штамповки взрывом. Исследования, направленные на совершенствование оборудования для обработки металлов давлением. Испытания кузнечно-прессовых машин. Приемочные, стендовые испытания.	**4**	5-6	**4**		**2**	**6**							
4	Измерение сил. Силоизмерительные устройства. Тензодатчики сопротивления. Тензометрические мосты. Устройство и тарировка месдоз. Усилительная и регистрирующая аппаратура. Особенности измерения динамических нагрузок. Измерение напряжений. Способы измерения	**4**	7-8	**4**		**2**	**6**							

	нормальных и касательных напряжений. Методы определения действующих напряжений: оптические микроструктурные, метод хрупких покрытий, акустические методы. Рентгеноскопия. Измерение перемещений. Индукционные и емкостные датчики перемещений. Измерение деформаций. Методы координатных сеток и муара.													
5	Измерение температуры: термопарами с исчезающей нитью, фотографированием на спектрозональную пленку, термокарандашами. Планирование эксперимента. Теория подобия и моделирование. Критерии подобия. Параметры оптимизации. Факторы. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.	**4**	9-10	**4**		**2**	**6**							
6	Обработка результатов эксперимента. Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Погрешность среднего значения. Инструментальная погрешность. Погрешности косвенных измерений. Правило округления	**4**	11-12	**4**		**2**	**6**							

	результатов. Вычисление статистической дисперсии. Отсеивание резковыделяющихся результатов.													
7	Интервальные оценки параметров распределения. Нахождение параметров эмпирической зависимости методом наименьших квадратов. Элементы математической статистики. Определение доверительного интервала. Распределение случайных величин. Оценка результатов экспериментов по критериям согласия. Регрессионный, дисперсионный и корреляционный анализ	**4**	13-14	**4**		**2**	**6**							
8	Нахождение оптимальных условий методом крутого восхождения. Аппроксимация кривой упрочнения. Реология. Математическое моделирование. Метод конечных разностей, метод конечных элементов.	**4**	15-16	**4**		**2**	**6**							
9	Научно-технический потенциал развития технологий. Этапы научно-исследовательских работ. Формы обмена научной информацией (публикации, симпозиумы, конференции). Виды и жанры научных изданий: монография, научная статья, библиографический указатель, каталог,	**4**	17-18	**4**		**2**	**6**							

	диссертация. Открытие, изобретение, полезная модель. Фундаментальные исследования. Прикладные научно-исследовательские работы. ОКР. Поисковые, теоретические, экспериментальные работы.													
	Итого			**36**		**18**	**54**						+	

Приложение Б 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 материалов давлением»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-технологическая,

проектно-конструкторская

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы теоретических и экспериментальных исследований

Состав: 1. Показатель уровня сформированности компетенции
2. Описание оценочных средств:
3. Кейс-задачи
4. Темы рефератов
5. Контрольные вопросы

Составители:

Доцент, к.т.н. Крутина Е.В.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ						
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**						
В процессе освоения дисциплины «Основы теоретических и экспериментальных исследований» студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:						
Код компетенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знания: Основные понятия закона механики, методы изучения равновесий движения материальной точки, твердого тела и механической системы	Виды связей в плоских и пространственных системах, проекции сил на оси координат, моменты сил относительно осей и центра, уравнения равновесия	Текущий (ТЕК), после изучения раздела дисциплины Промежуточная аттестация (ПА) по окончании семестра	Собеседование, тестирование, контрольные работы зачет	1) Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ) 1)Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ)	Регулярность выполнения РГР , Тесты, Экз. билеты, задания на контр. работы
	Умения: Применять полученные знания для решения соответствую					Расчетно-графические и курсовая работа

	щих конкретных задач механики, связанных с расчетно-экспериментальной, проектно-конструкторской и технологической деятельностью					
	Навыки: Навыками расчетов и применением методов механики для изучения других специальных инженерных дисциплин					Защита РГР и курсовой работы

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Основы теоретических и экспериментальных исследований»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (УО)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект зачетных билетов
2	Кейс-задачи(КЗ)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
3	Реферат(Р)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде реферата или презентации.	Темы рефератов

КЕЙС-ЗАДАЧИ (ОПК-1)

1. После ознакомления с диссертацией на соискание степени кандидата технических наук составить краткий отчет, в котором раскрыть одну из тем исследования, проведенных автором: задачи исследования, характеристики материала, схема процесса, описание оборудования, применяемого в эксперименте, полученные результаты. В выводе отразить, получилось ли у автора достичь результата, запланированного в начале диссертации. Во время изучения материалов обратить внимание на научный стиль речи.

2. Предложить свой вариант перспективного развития технологического звена машиностроительного сектора.

3. Патентный поиск как первый шаг при анализе перспективных направлений современной науки. Предложить схему или устройство из любого патента, относящегося к технологической сфере деятельности компьютерного инжиниринга для создания визуальной модели.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ (ОПК-1)

1. Источники финансирования научно-технических и инновационных проектов
2. Закономерности развития науки, техники и технологий
3. Перспективные направления развития современной науки, техники и технологий

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Основы методики научных исследований в ОМД»

1. Правила построения логических определений. Применение логических законов.
2. Дайте характеристику общим и специальным методам научного познания.
3. Сравните методы эмпирические и теоретико-эмпирические.
4. Назовите этапы научно-исследовательских работ
5. Виды исследований. Фундаментальные исследования.
6. Прикладные научно-исследовательские работы. ОКР.
7. Поисковые, теоретические, экспериментальные работы.
8. Оформление результатов информационного поиска и научного исследования.
9. Научно-методические основы формирования тематики работ. Научная новизна.
10. Выбор объектов, предметов и методов проведения исследования.
11. Исследования, направленные на совершенствование оборудования для обработки металлов давлением.
12. Исследования, направленные на улучшение технологии обработки материалов давлением.
13. Исследования, направленные на изучение свойств и характеристик материалов.
14. Устройства для измерения сил. Тарировка. Запись.
15. Измерение напряжений. Способы измерения нормальных и касательных напряжений.
16. Измерение перемещений.
17. Измерение деформаций.
18. Устройства, измеряющие температуру.
19. Планирование эксперимента. Теория подобия и моделирование.
20. Обработка результатов эксперимента. Погрешности. Вычисление статистической дисперсии.
21. Элементы математической статистики. Определение доверительного интервала.
22. Опишите общие случаи распределения случайных величин.
23. Как проводится регрессионный, дисперсионный и корреляционный анализ.
24. Нахождение оптимальных условий методом крутого восхождения.
25. Аппроксимация кривой упрочнения.
26. Реологические модели.
27. Математическое моделирование эксперимента.
28. Метод конечных разностей.
29. Метод конечных элементов
30. Научно-технический потенциал развития технологий.