Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.10.2023 11:23:19
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
_____ /Сафонов Е.В./
«12» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теоретических и экспериментальных исследований»

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль «Высокоэффективные технологические процессы и оборудование»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2022 г.

Разработчики:

К.т.н, доцент  /Петухов С.Л./

Согласовано:

Заведующий кафедрой «ТиОМ»  /Васильев А.Н./

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.

1. 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 «Высокоэффективные технологические процессы и оборудование» 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;
– Введение в проектную деятельность;
– Введение в ТРИЗ;
– Введение в профессию;
– Материаловедение;
– Математическое моделирование и САПР процессов в сварке

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	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ИОПК-4.1. Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности ИОПК-4.2. Демонстрирует навыки использования средств информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	**знать:** • Методы экспериментальных исследований **уметь:** • Выбирать алгоритм исследований • Проводить анализ полученных результатов **владеть:** • Навыками подбора методов исследований • Навыками обработки результатов

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа. Из них **10** часов аудиторных занятий: **6** лекций и **4** лабораторные работы, **98** – самостоятельная работа студентов.

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

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 компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работы с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- лекции, в том числе с постановкой проблемы и обсуждением путей ее решения;
- лабораторные работы и практические занятия, предусматривающие исследовательский метод при работе с физической установкой или математической моделью, в результате, которого, студент самостоятельно проводит измерение изучаемых параметров, обработку полученных результатов и выбор методов решения;
- командные формы проведения практических занятий;
- индивидуальные консультации, в том числе с использованием компьютерных технологий;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Эти технологии обеспечивают формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций (п.3), и выполнение требований ФГОС ВО, предъявляемых к объему занятий, проводимых в интерактивных формах (см. п. 4).

Методика преподавания дисциплины «Технология и оборудование сварки давлением» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работы с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- чтение лекции с демонстрацией слайдов презентации и видеороликов посредством мультимедийного оборудования с ведением конспекта лекций студентом;
- практические занятия с использованием информационных технологий с постановкой проблемы и обсуждением путей ее решения;
- возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ, формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся;
- ***использование технологий электронного обучения***
  https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10568
- индивидуальные консультации, в том числе с использованием компьютерных технологий и специализированного сообщества в социальной сети;
- выполнение курсового проекта с использованием информационных технологий;
- оппонирование студентами курсовых проектов друг друга;
- освоение теоретического курса по учебникам и нормативно техническим документам;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме балльно-рейтингового оценивания и практико-ориентированного зачета.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33,3 % от объема аудиторных занятий.

Эти технологии обеспечивают формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций (п.3), и выполнение требований ФГОС ВО, предъявляемых к объему занятий, проводимых в интерактивных формах

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-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач 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: зачет.

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-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - основные законы, понятия, теоремы методы научных исследований	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основных законов и понятий и методов экспериментальных исследований	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные методы экспериментальных исследований	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные методы эксперимнтльных исследований	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных методов экспериментальных исследований

уметь: -применять полученные знания при решении практических инженерных задач; - выбирать алгоритм решения; -проводить анализ полученных результатов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять полученные знания при решении практических задач, уметь выбирать методику исследования и проводить анализ полученных результатов	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 выбирать алгоритм решения,	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-экспериментальной, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельностью	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять полученные знания при решении практических инженерных задач; выбирать алгоритм решения; проводить анализ полученных результатов.
владеть: - навыками подбора методов исследования материалов, и обработкой результатов эксперимента	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками подбора методов исследования материалов, и обработкой результатов эксперимента	Обучающийся испытывает значительные затруднения при подборе методов исследования материалов, и обработке результатов эксперимента	Обучающийся частично владеет навыками расчетов и применением методов подбора методов исследования материалов, и обработкой результатов эксперимента	Обучающийся в полном объеме владеет навыками расчетов и применением подбора методов исследования материалов, и обработкой результатов эксперимента

6.2. Организация и порядок проведения текущего контроля

6.2.1. Формы проведения контроля

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы:

- лабораторные работы,
- контрольные работы,
- сообщение по темам семинаров.;
- тестирование.

6.2.2. Содержание текущего контроля

Все практические работы, предусмотренные данной рабочей программой должны быть отработаны. По каждой работе студенту необходимо самостоятельно составить отчет, который должен включать: название работы, расчеты, рисунки, таблицы, графики, выводы, указанные в описании работы.

По каждой работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

Контрольные работы проводятся на лекциях по текущей теме. По каждой контрольной работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

По темам семинаров студент готовит сообщение (с презентацией или без нее) по приведенным в рабочей программе вопросам или по другим вопросам по согласованию с преподавателем.

За каждое сообщение студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

6.2.3. Сроки выполнения текущего контроля и критерии оценивания результатов

Семинары должны быть отработаны, оформлены и зачтены в течение текущего семестра до промежуточной аттестации.

Контрольные работы могут быть выполнены при прохождении промежуточной аттестации (на зачете или экзамене).

Критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение В).

6.2.4. Сроки выполнения текущего контроля, шкала и критерии оценивания результатов

Тестирование в бланковой или компьютерной форме проводится 2 раза в семестр.

Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины

1. Назначение: используются для проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Технология и оборудование сварки давлением».
2. Тестирование может проводиться в виде электронного или бланкового тестирования. Тестовое задание содержит 25 вопросов.
3. Время на выполнение теста 20 мин.
4. Шкала оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на 15 и более вопросов.
- оценка «не зачтено», если правильно ответил на 14 и менее вопросов.

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

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся 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.

Промежуточная аттестация при применении балльно-рейтинговой системы (БРС) проводится по результатам выполнения всех видов учебной нагрузки, предусмотренной учебным планом и по количеству баллов, набранных обучающимся.

При несогласии студента с оценкой, полученной по результатам БРС он имеет право в день промежуточной аттестации пройти аттестацию в виде письменного зачета или компьютерного тестирования в системе СДО Московского Политеха **https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10568**

Критерием оценки является:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если все работы выполнены и защищены;
- оценка «незачтено» выставляется студенту, если не выполнена, или не защищена.

Выполнение всех лабораторных работ и их защита является допуском к итоговой аттестации.

Если студентом не пройден один или более видов текущего контроля, преподаватель имеет право выставить ему оценку «не зачтено» или «неудовлетворительно» на промежуточной аттестации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «Удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы теоретических и экспериментальных исследований»

Шкала оценивания	*Описание*
Отлично	Выполнены все задания учебного плана. 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 задания, предусмотренные учебным планом. 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 задания, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнены одно или более задания, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ю.Г. Калпин, Е.В. Крутина. Основы методики научных исследований в ОМД. М: Московский политех, 2018.

б) дополнительная литература.

1. Воронина О.А. Математические основы планирования и проведения эксперимента. Учеб. пособие / О.А. Воронина - Орел: ОрелГТУ – 2007.

2. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов / В.Г. Блохин , О.П. Глудкин , А.И. Гуров , М.А Ханин. Под ред. О.П. Глудкина – М.: Радио и связь, 2007.

3.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:

Программное обеспечение не предусмотрено.

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

- «Библиотека. Электронные ресурсы»
http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»
http://lib.mami.ru/lib/ebs
http://1.fips.ru
https://viam.ru//
- 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);
-реферативная наукометрическая электронная база Scopus компаниин Elsevier (http://www.scopus.com);
-http://www.freepatent.ru/
- https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/
- https://www.rfbr.ru/rffi/ru/forms_of_bids
-http://fasie.ru/
- издательства Springer (http://link.springer.com);

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории кафедры «ОиТСП» ав2505, ав2502, оснащены испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, современным программным обеспечением, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

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 экзамену.

Задачи внеаудиторной работы студента:

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

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.

Экзамен 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 **«Высокоэффективные технологические процессы и оборудование»**

№ № п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттес-тации	
				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.	5	1-2	**1**			**11**							
2	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.	**5**	3-4			**1**	**11**							
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.	**5**	5-6	**1**			**11**							

	Исследования, направленные на совершенствование оборудования для обработки металлов давлением. Испытания кузнечно-прессовых машин. Приемочные, стендовые испытания.													
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 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**	7-8			1	**11**							
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.	**5**	9-10	**1**			**11**							
6	Обработка результатов эксперимента. Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Погрешность среднего значения. Инструментальная погрешность. Погрешности косвенных измерений. Правило округления результатов. Вычисление статистической дисперсии. Отсеивание резковыделяющихся результатов.	**5**	11-12			1	**11**							
7	Интервальные оценки параметров распределения. Нахождение параметров эмпирической зависимости методом наименьших квадратов. Элементы математической статистики. Определение доверительного интервала. Распределение случайных величин.	**5**	13-14	**1**		1	**11**							

	Оценка результатов экспериментов по критериям согласия. Регрессионный, дисперсионный и корреляционный анализ													
8	Нахождение оптимальных условий методом крутого восхождения. Аппроксимация кривой упрочнения. Реология. Математическое моделирование. Метод конечных разностей, метод конечных элементов.	**5**	15-16	**1**			**11**							
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, диссертация. Открытие, изобретение, полезная модель. Фундаментальные исследования. Прикладные научно-исследовательские работы. ОКР. Поисковые, теоретические, экспериментальные работы.	**5**	17-18	**1**			**10**							
	Итого			**6**		**4**	**98**						+	

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): «Высокоэффективные технологические процессы и оборудование»

Кафедра: «Технология и оборудование машиностроения»

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

Составитель:

доц., к.т.н. Петухов С.Л.

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 понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	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 экзамен	1) Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ)	Регулярность выполнения Тесты, Экз. билеты, задания на контр. работы
	ИОПК-4.2. Демонстрирует навыки использования средств информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности				1)Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ)	Регулярность выполнения Тесты, Экз. билеты, задания на контр. 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 экзаменационных 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-4)

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

2. 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

Тематика лабораторных работ по дисциплине: «Основы теоретических и экспериментальных исследований в машиностроении»

№ п.п.	Перечень лабораторных работ	Количество часов	Используемое оборудование
1	Патентный поиск как первый шаг при анализе перспективных направлений современной науки. Предложить схему или устройство из любого патента, относящегося к технологической	4	Персональный компьютер с доступом в интернет и установленным

	сфере деятельности компьютерного инжиниринга. для создания визуальной модели.		программным обеспечением (Autodesk Inventor, Fusion-360, T-flex)
2	Изучение материалов диссертации 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.	4	Персональный компьютер с доступом в интернет и установленным программным обеспечением (Autodesk Inventor, Fusion-360, T-flex)
3	Знакомство с измерительной аппаратурой. Измерение сил. Усилительная и регистрирующая аппаратура	2	Испытательная машина EU-100, оснастка. контрольно-измерительные приборы, электрическая печь СНО-3435/1341
4	Составление отчетов по научной работе	4	Персональный компьютер с доступом в интернет и установленным программным обеспечением (Autodesk Inventor, Fusion-360, T-flex)
5	Оформление заявки на грант в научный фонд	4	Персональный компьютер с доступом в интернет
ВСЕГО		18	

Контрольные вопросы для по дисциплине «Основы теоретических и экспериментальных исследований в машиностроении»

1. Понятие науки и её основные функции, классификация и деление НИР по степени сложности.
2. Основные требования к теме НИР и этапы её выполнения.
3. Теоретические и экспериментальные исследования, этапы ОКР.
4. Задачи и классификация эксперимента.
5. Понятие методологии эксперимента, виды и методы измерений.
6. Погрешности и средства измерений.
7. Электроизмерительные приборы и их характеристики.
8. Понятие случайного события, его вероятности и операций над событиями.
9. Понятие случайной величины. Функция и плотность распределения случайных величин.
10. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.
11. Понятие случайного процесса. Моменты случайного процесса с непрерывным временем.
12. Основные характеристики случайных процессов.
13. Оценивание вероятностных функций и характеристик случайных процессов.

14. Функции и плотности распределения гауссова шума и гармонического процесса.
15. Понятие корреляции. Корреляционные функции случайных процессов.
16. Совокупности случайных величин и их основные характеристики.
17. Интеграл вероятностей, вычисление вероятности попадания случайных величин в интервалы.
18. Исключение грубых ошибок из результатов эксперимента, проверка однородности дисперсий: G- и F- критерии.
19. Постановка задачи регрессионного анализа, Факторы и отклики.
20. Вычисление коэффициентов регрессии. Сущность метода наименьших квадратов.
21. Решение системы нормальных уравнений в матричной форме. Матрица независимых переменных и вектор наблюдений.
22. Статистический анализ уравнения регрессии пассивного эксперимента. Основной вывод о коэффициентах регрессии.
23. Полно факторный эксперимент (ПФЭ). Матрица планирования 2^2 и 2^3, кодовая запись плана.
24. Идея дробных реплик ПФЭ. Разделение оценок коэффициентов регрессии для совместных эффектов.
25. Свойства ПФЭ. Проверка адекватности регрессионного уравнения и оценка значимости коэффициентов.
26. Преимущество факторного эксперимента в сравнении с классическим подходом. Пример взвешивания 3-х объектов. Рототабельность.
27. Сущность метода крутого восхождения по поверхности отклика.
28. Последовательность обработки результатов эксперимента при равномерном дублировании опытов.