Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 12:20:26
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 /
"13" сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы R&D деятельности»

Направление подготовки
27.03.05 «Инноватика»

Профиль
«Аддитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

Программа дисциплины **«Основы R&D деятельности»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии».**

Программу составила:

доцент, к.т.н. / Е.В. Крутина/

Программа дисциплины **«Основы R&D деятельности»** по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии»** утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«08» июня 2022 г. протокол № 12

Зав. каф. доцент, к.т.н. /П.А. Петров/

Программа дисциплины **«Основы R&D деятельности»** по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии»** согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки.

_____ /П.А. Петров/

«08» июня 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев /

«13» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

1. Цели освоения дисциплины.

К основным целям освоения дисциплины «Основы R&D деятельности» следует отнести подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по данному направлению, в том числе формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению, формирование навыков работы над инновационными проектами с учетом основ методики научных исследований

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы R&D деятельности» 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 R&D деятельности»** относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль «**Аддитивные технологии**» очной формы обучения.

Дисциплина **«Основы R&D деятельности»** взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами образовательной программы «Аддитивные технологии»:

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

- Основы материаловедения металлов и пластмасс;
- Основы материаловедения композиционных и порошковых материалов;

В вариативной части (Б1.2):

- Промышленные технологии и инновации;
- Теоретическая инноватика;
- Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов;
- Основы технологии ОМД для изготовления изделий из металлов, композиционных и порошковых материалов;
- История инноваций и изобретательства;
- Алгоритмы решений нестандартных задач;
- Методы и инструменты ТРИЗ;

В дисциплинах по выбору вариативной части (Б1.3):

- Искусство презентаций (самопрезентаций);
- Управление инновационными проектами;

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

Содержание разделов 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 на примере процессов обработки металлов давлением (ковка, объемная штамповка – холодная и горячая; листовая штамповка, порошковая металлургия).

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

Измерение температуры в аддитивном производстве. Датчики.

Методы определения качества готовых изделий. Подготовка к сканированию, обработка результатов.

Измерение сил. Силоизмерительные устройства. Тензодатчики сопротивления. Тензометрические мосты. Устройство и тарировка месдоз. Усилительная и регистрирующая аппаратура. 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. Вычисление статистической дисперсии. Отсеивание резковыделяющихся результатов. Проверка однородности дисперсий. Проверка значимости коэффициентов. Проверка адекватности модели. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о законе распределения. 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. Нахождение оптимальных условий методом крутого восхождения.

Научно-технический потенциал развития технологий.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины **«Основы R&D деятельности»** 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; лекция «пресс-конференция»;
- семинар-соревнование; проведение занятий в форме мозгового штурма;
- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины **«Основы R&D деятельности»** и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита лабораторных работ.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля, задания на лабораторные работы приведены в приложении 3.

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
ОПК-7	способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в информационной деятельности
ПК-10	способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее
ПК-11	способностью готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов

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).

ОПК-7 - Способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в информационной деятельности

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: методы нахождения информации о передовых достижениях науки и техники	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знанию методы нахождения информации о передовых достижениях науки и техники	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знанию методы нахождения информации о передовых достижениях науки и техники Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знанию методы нахождения информации о передовых достижениях науки и техники. Но при этом допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знанию методы нахождения информации о передовых достижениях науки и техники. Свободно ориентируется в приобретен-ных знаниях.
уметь: анализировать передовые достижения в науке и техники	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать передовые достижения в науке и техники.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению анализировать передовые достижения в науке и техники. Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению анализировать передовые достижения в науке и техники. Умение освоено, но	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению анализировать передовые достижения в науке и

		ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	техники. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области исследований технологий	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области исследований технологий.	Обучающийся владеет навыками самостоятельного поиска информации в области исследований технологий Обучающийся испытывает значительные затруднения в овладении новыми знаниями в области исследований технологий.	Обучающийся частично владеет навыками самостоятельного поиска информации в области исследований технологий. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при овладении новыми знаниями в области исследований технологий.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области исследований технологий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-10 - способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее				
знать: основы методик научных исследований	• Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знанию основ методик научных исследований	• Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знанию основ методик научных исследований Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знанию основ методик научных исследований. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знанию основ методик научных исследований, свободно оперирует приобретенным и знаниями.

умєть: выбирать оптимальную методику научных исследований;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать оптимальную методику научных исследований	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению выбирать оптимальную методику научных исследований. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению выбирать оптимальную методику научных исследований. Умение освоено, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению выбирать оптимальную методику научных исследований. Свободно оперирует приобретенным и умениями.
владеть: навыками планирования, проведения и анализа эксперимента.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками планирования, проведения и анализа эксперимента	Обучающийся владеет навыками навыками планирования, проведения и анализа эксперимента. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками планирования, проведения и анализа эксперимента. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками планирования, проведения и анализа эксперимента.
ПК-11- способностью готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов				

знать: методику подготовки научных отчетов	• Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знанию методики подготовки научных отчетов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знанию методик подготовки научных отчетов Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знанию методик подготовки научных отчетов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знанию методик подготовки научных отчетов, свободно оперирует приобретенным и знаниями.
уметь: оформлять результаты исследований	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оформлять результаты исследований	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению оформлять результаты исследований. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению оформлять результаты исследований. Умение освоено, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению оформлять результаты исследований. Свободно оперирует приобретенным и умениями.
владеть: навыками написания отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками написания отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам.	Обучающийся владеет навыками написания отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в	Обучающийся частично владеет навыками навыками написания отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся в полном объеме владеет навыками написания отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам.

		новых ситуациях.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	

Форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация (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.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице

Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право не допустить к сдачи экзамена по итогам промежуточной аттестации.

6.1.3. 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 студенты должны выполнить следующие виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «**Основы R&D деятельности**» (выполнение и защита лабораторных работ, выполнение заданий на самостоятельную подготовку).*

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	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.
Незачтено	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 3 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Основы методики научных исследований в обработке металлов давлением: учебное пособие./ Ю.Г. Калпин, Е.В. Крутина. – М.: Издательство Московского политеха, 2017. – 108 с.: ил

б) дополнительная литература:

1. Наукоемкие технологии машиностроительного производства: Физико-химические методы и технологии: учебное пособие / Ю.А.Моргунов, Д.В.Панов, Б.П.Саушкин, С.Б.Саушкин; под ред. Б.П.Саушкина. – М.: Издательство «Форум», 2013. – 928 с.: ил. – (Высшее образование)

г) 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

Лекционные аудитории кафедры «ОМДиАТ" (АВ2509, АВ2508, АВ2514), оснащенные мультимедийными проекторами для показа видеофильмов, слайдов, презентаций. Для проведения лабораторного практикума по дисциплине Персональный компьютер с доступом в интернет и установленным программным обеспечением (Autodesk Inventor, Fusion-360, T-flex) Испытательная машина EU-100, оснастка. контрольно-измерительные приборы, электрическая печь СНО-3435/1341в лабораториях кафедры (АВ2102, АВ2514).

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами навыков научно-исследовательской работы.

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

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
-осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины **«Основы R&D деятельности»** следует уделять основам методики научно-исследовательской работы, планированию и проведению эксперимента, обработки результатов. Уделить внимание оформлению отчетной документации.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться лабораторной работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:
- учебники и учебные пособия, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- разработанные презентации по различным разделам курса;
- видеоматериалы для закрепления полученной на лекциях информации.

ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

- Структура и содержание дисциплины (Приложение 1);
- Аннотация рабочей программы дисциплины (Приложение 2);
- Фонд оценочных средств (Приложение 3).

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины **«Основы R&D деятельности»**
по направлению подготовки **27.03.05 «Инноватика»**, профиль подготовки **«Аддитивные технологии»**
(очная форма обучения, 2021)

№ 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	Реф.	К/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. Применение логических законов и правил в научных исследованиях.	4	1-2	2		2	4								
2.	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	4	3-4	2		2	4								

	конференций, профессиональное становление молодых специалистов														
3	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.	4	5-6	2		2	4								
4.	Основы научных исследований на примере процессов обработки металлов давлением (ковка, объемная штамповка – холодная и горячая; листовая штамповка, порошковая металлургия). Исследования, направленные на совершенствование оборудования для обработки металлов давлением. Испытания кузнечно-прессовых машин. Приемочные, стендовые испытания.	4	7-8	2		2	4								
5	Измерение температуры в аддитивном производстве. Датчики. Методы определения качества готовых изделий. Подготовка к сканированию, обработка результатов. Измерение сил. Силоизмерительные устройства. Тензодатчики сопротивления. Тензометрические мосты. Устройство и тарировка месдоз. Усилительная и регистрирующая аппаратура. Методы определения действующих напряжений: оптические микроструктурные, метод хрупких покрытий, акустические методы. Рентгеноскопия.	4	9-10	2		2	4								
6	Измерение перемещений. Индукционные и емкостные датчики перемещений. Измерение деформаций. Методы координатных сеток и муара.	4	11-12	2		2	4								

	Измерение температуры: термопарами с ис езающей нитью, фотограф ированием на спектрозональную пленку, термокарандашами.														
7	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. Проверка однородности дисперсий. Проверка значимости коэффициентов.	4	13-14	2		2	4								
8	Проверка адекватности модели. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотез о законе распределения. 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. Нахождение оптимальных условий методом крутого восхождения.	4	15-16	2		2	4								
9	Научно-технический потенциал развития технологий.	4	17-18	2		2	4								
	Форма аттестации														З
	Всего часов по дисциплине			**18**		**18**	**36**								+

Зав каф, доцент, к.т.н. /П.А. Петров/

Приложение 2 к
рабочей программе

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Основы R&D деятельности»

по направлению подготовки **27.03.05 «Инноватика»**
Профиль «Аддитивные технологии»
(очное, 2014)

1. Цели и задачи дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Основы R&D деятельности» следует отнести подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по данному направлению, в том числе формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению, формирование навыков работы над инновационными проектами с учетом основ методики научных исследований

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы R&D деятельности» 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 ОП

Дисциплина **«Основы R&D деятельности»** относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль «**Аддитивные технологии**» очной формы обучения.

Дисциплина **«Основы R&D деятельности»** взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

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

- Основы материаловедения металлов и пластмасс;
- Основы материаловедения композиционных и порошковых материалов;

В вариативной части (Б1.2):

- Промышленные технологии и инновации;
- Теоретическая инноватика;
- Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов;
- Основы технологии ОМД для изготовления изделий из металлов, композиционных и порошковых материалов;
- История инноваций и изобретательства;
- Алгоритмы решений нестандартных задач;
- Методы и инструменты ТРИЗ;

В дисциплинах по выбору вариативной части (Б1.3):

- Искусство презентаций (самопрезентаций);
- Управление инновационными проектами;

3. Требования к результатам освоения дисциплины

знать:

- методы нахождения информации о передовых достижениях науки и техники
- основы методик научных исследований
- методику подготовки научных отчетов;

уметь:

- анализировать передовые достижения в науке и техники
- выбирать оптимальную методику научных исследований
- оформлять результаты исследований

- **владеть:**
- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области исследований технологий.
- навыками планирования, проведения и анализа эксперимента
- навыками написания отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	4 семестр
Общая трудоемкость	72 (2 з.е.)	72
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе		
Лекции	18	18
Практические занятия	0	0
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Курсовая работа	нет	нет
Курсовой проект	нет	нет
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Составитель программы:
К.т.н., доцент кафедры «ОМДиАТ» Е.В. Крутина

Приложение 3 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.05 «ИННОВАТИКА»

ОП (профиль): «Аддитивные технологии»

Форма обучения: **очная** (набор 2022)

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

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы R&D деятельности»

Состав: 1. Показатель уровня сформированности компетенций

2. Перечень оценочных средств по дисциплине:

Составитель:

Доц., к.т.н. Е.В. Крутина

Москва, 2022 год

			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	