Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по научной работе
Дата подписания: 01.11.2023 14:16:55
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07fcd54440aceed8bb7e29f4817bf9d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
_____ Е.В.Сафонов
«23» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инновационные технологии обработки материалов

Направление подготовки:
22.06.01 Технология материалов

Направленность подготовки:
Материаловедение (в машиностроении)

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

Форма обучения: **очная**

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины **«Инновационные и технологии обработки материалов»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **22.06.01 Технология материалов**

Программу составили
профессор, д.т.н. /А.Д. Шляпин/

Программа дисциплины **«Инновационные и технологии обработки материалов»** по направлению **22.06.01 Технология материалов** утверждена на заседании кафедры «Материаловедение»

«19» ___05___ 2021 г. протокол № _10

Заведующий кафедрой
профессор, д.т.н /В.В. Овчинников /

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии /А.Н. Васильев/

«02» 09 2021 г. Протокол: № 9-21

Присвоен регистрационный номер:	22.06.01. 01/01.2021/ 3

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Инновационные технологии обработки материалов» являются:
- подготовка аспиранта к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;
- познание основных принципов инновационных и ресурсосберегающих технологий обработки материалов для наиболее эффективного использования в технике.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части программы аспирантуры.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах. Для усвоения курса студенты должны быть знакомы с физико-химическими основами строения твёрдых тел и влияния физико-механических воздействий на их свойства в объеме соответствующих разделов естественно-научных и общеинженерных дисциплин «Физика», «Неорганическая и органическая химия», «Сопротивление материалов», «Технология конструкционных материалов» в курсах бакалавриата или специалитета.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Инновационные технологии обработки материалов», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	**знать:** - технологические процессы получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии **уметь:** - теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии **владеть:**- методами теоретического обоснования и оптимизации технологических процессов получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
ОПК-2	способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	**знать:** - технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции **уметь:** - разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции

		владеть: - методами разработки и выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-3	способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества	**знать:** - производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий **уметь:** - проводить работу по снижению производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий и повышению их качества **владеть:** - методами экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий, проведения работ по снижению их стоимости и повышению качества
ОПК-4	способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	**знать:** - нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности **уметь:** - выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности **владеть:** - методами выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
ОПК-11	способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	**знать:** - технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов **уметь:** - разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов **владеть:** - методами разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
ОПК-14	способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	**знать:** - инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий **уметь:** - оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий **владеть:** - методами оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы или 108 академических часов, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 84 часа самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 2

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия:		
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		
Самостоятельная работа (СР):		
Консультации		
Реферат		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		84
Вид контроля: зачет		

4.2. Содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	Инновационные технологии обработки материалов	108	12	12		84
	Итого:	108	12	12		84

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся;

Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 4

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1.	1.	Сравнительный анализ и область применимости инновационных технологий обработки материалов	2
1.	2.	Физические основы электроимпульсной и электропластической обработки материалов	2
1.	3.	Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов	2
1.	4.	Обработка материалов концентрированными потоками энергии	2
1.	5.	Обработка материалов методом ионной имплантации	2
1.	6.	Сравнительный анализ и область применимости различных методов создания защитных покрытий на металлических и неметаллических материалах	2
		Итого:	12

Тематика семинарских занятий

Таблица 5

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1.	1.	Сравнительный анализ эффективности электроэрозионной, ультразвуковой, электрохимической и биологической обработки материалов	2
1.	2.	Оборудование для электроимпульсной и электропластической обработки. Результаты, полученные на титановых сплавах	2
1.	3.	Безабразивная ультразвуковая фрикционная обработка.	2
1.	4.	Лазерная, электроннолучевая, плазменная и гидроабразивная обработка	2
1.	5.	Проблемы и перспективы обработки материалов методом ионной имплантации	2
1.	6.	Особенности обработки керамических материалов и керметов	2
		Итого:	12

Программой дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены.

4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

Таблица 6

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1.	Лекция «Сравнительный анализ и область применимости инновационных технологий обработки материалов»	2
1.	Лекция «Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов»	2
1.	Лекция «Обработка материалов методом ионной имплантации»	2
1.	Семинар «Сравнительный анализ эффективности электроэрозионной, ультразвуковой, электрохимической и биологической обработки материалов»	2
1.	Семинар «Безабразивная ультразвуковая фрикционная обработка.»	2
1.	Семинар «Особенности обработки керамических материалов и керметов»	1
	Итого:	12

5. Образовательные технологии по дисциплине

Обучение по дисциплине ведется с применением методик модульного и интерактивного обучения:

- установочная лекция;
- внеаудиторная самостоятельная подготовка к семинарским занятиям;
- консультация преподавателя по сети Интернет в режиме on- или off-line;
- входной контроль готовности аспиранта к семинарским занятиям;
- подготовка каждым аспирантом в течение семестра одного реферата с презентацией по тематике предстоящего лекционного или семинарского занятия;
- семинарские и лекционные занятия в форме защиты презентации с использованием деловых и ролевых игр.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:

Интерактивные формы проведения занятий осуществляются с использованием ПК-

презентаций по тематике занятия, внеаудиторная самостоятельная подготовка аспиранта к семинарским занятиям предусматривает использование электронных ресурсов интернет-обеспечения.

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

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствием с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

6.1. Организация и порядок проведения текущего контроля.

6.1.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы:

- защита практических работ;
- выступление с подготовленной презентацией.

6.1.2. Содержание текущего контроля.

Содержание форм текущего контроля и порядок их применения изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение 2)".

6.1.3. Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов.

Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе (приложение 1)".

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации –экзамен (5 семестр).

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

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

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы (перечень практических работ в приложении 1)	Оформленные отчеты практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Выступление с докладом	Подготовленная презентация, выступление с докладом, ответы на вопросы

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

6.2.2. 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).

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

ОПК-1. В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии

Показатель	**Шкала оценивания**	
	Не зачтено	Зачтено
знать: - технологические процессы получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний технологических процессов получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества,экономики и экологии	Обучающийся демонстрирует соответствие знаний технологических процессов получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества,экономики и экологии, свободно опе-рирует приобретенными знаниями. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при пере-носе знаний на новые, нестандартные ситуа-ции
уметь: - теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономиики и экологии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует соответствие умений теоретически обосновывать и оптимизи-ровать технологические процессы получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии, оперирует приобретенными умениями в ситуациях повышенной сложности. Умения освоены, но могут допускаться незначительные ошиб-ки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.

владеть: - методами теоретического обоснования и оптимизации технологических процессов получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами теоретического обоснования и оптимизации технологических процессов получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Обучающийся владеет методами теоретичес-кого обоснования и оптимизации технологичес-ких процессов получения перспективных мате-риалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии, применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. Навыки освоены, но могут допускаться незначитель-ные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.

ОПК-2. В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции

Показатель	**Шкала оценивания**	
	Не зачтено	Зачтено
знать: - технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Обучающийся демонстрирует соответствие знаний технологической документации на пер-спективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции, свободно оперирует приобретен-ными знаниями. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний на новые, нестандартные ситуации
уметь: - разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует соответствие умений разрабатывать и выпускать технологи-ческую документацию на перспективные матери-алы, новые изделия и средства технического кон-троля качества выпускаемой продукции, опери-рует приобретенными умениями в ситуациях повышенной сложности. Умения освоены, но могут допускаться незначительные ошиб-ки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
владеть: - методами разработки и выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами разработки и выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Обучающийся владеет методами разработки и выпуска технологической документации на перс-пективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции, применяет полученные навыки в

контроля качества выпускаемой продукции		ситуациях повышенной сложности. Навыки освоены, но могут допускаться незначитель-ные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.

ОПК-3. В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества

Показатель	**Шкала оценивания**	
	Не зачтено	Зачтено
знать: - производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий	Обучающийся демонстрирует соответствие знаний производственных и непроизводствен-ных затрат на создание новых материалов и изделий, свободно оперирует приобреуенны-ми знаниями. При этом могут быть допуще-ны незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний на новые, нестандартные ситуации
уметь: - проводить работу по снижению производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий и повышению их качества	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить работу по снижению производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий и повышению их качества. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует соответствие умений проводить работу по снижению произ-водственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий и повыше-нию их качества, оперирует приобретенными умениями в ситуациях повышенной слож-ности. Умения освоены, но могут допускать-ся незначительные ошибки, неточности, за-труднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
владеть: - методами экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий, проведения работ по снижению их стоимости и повышению качества	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий, проведения работ по снижению их стоимости и повышению качества	Обучающийся владеет методами экономичес-кой оценки производственных и непроизводст-венных затрат на создание новых материалов и изделий, проведения работ по снижению их стои-мости и повышению качества, применяет полу-ченные навыки в ситуациях повышенной сложности. Навыки освоены, но могут до-пускаться незначительные ошибки, неточ-ности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.

ОПК-4 . В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности

Показатель	Шкала оценивания	
	Не зачтено	Зачтено
знать: - нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Обучающийся демонстрирует соответствие знаний нормативных требований, обеспечиваю-щих безопасность производственной и эксплуа-тационной деятельности, свободно оперирует приобретенными знаниями. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний на новые, нестандартные ситуации
уметь: - выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует соответствие умений выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности, оперирует приобретенными умениями в ситуациях повышенной сложности. Умения освоены, но могут допускаться незначительные ошиб-ки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
владеть: - методами выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Обучающийся владеет методами выполнения нормативных требований, обеспечивающих безо-пасность производственной и эксплуатационной деятельности, применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. Навы-ки освоены, но могут допускаться незначи-тельные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандарт-ные ситуации.

ОПК-11. В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов

Показатель	Шкала оценивания	
	Не зачтено	Зачтено
знать: - технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую доку-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации,	Обучающийся демонстрирует соответствие знаний , технологического процесса, техноло-гической оснастки, рабочей документации, мар-шрутных и операционных

ментацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	технологических карт для изготовления новых изделий из перспектив-ных материалов, свободно оперирует приобретенными знаниями. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточ-ности, затруднения при переносе знаний на новые, нестандартные ситуации
уметь: - разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует соответствие умений разрабатывать технологический про-цесс, технологическую оснастку, рабочую доку-ментацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изде-лий из перспективных материалов, оперирует приобретенными умениями в ситуациях повышенной сложности. Умения освоены, но могут допускаться незначительные ошиб-ки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
владеть: - методами разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Обучающийся владеет методами разработки технологического процесса, технологической ос-настки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изго-товления новых изделий из перспективных мате-риалов, применяет полученные навыки в си-туациях повышенной сложности. Навыки освоены, но могут допускаться незначитель-ные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.

ОПК-14 . В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий

Показатель	**Шкала оценивания**	
	Не зачтено	Зачтено
знать: - инвестиционные риски при реализации инновациионных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний инвестиционных рисков при реализации инновациионных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Обучающийся демонстрирует соответствие знаний инвестиционных рисков при реализации инновациионных материаловедческих и конст-рукторско-технологических проектов и внедре-нии перспективных материалов и технологий, свободно оперирует приобретенными знани-ями. При этом могут быть допущены незна-чительные ошибки,

		неточности, затруднения при переносе знаний на новые, нестандарт-ные ситуации
уметь: - оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует соответствие умений оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и техно-логий, оперирует приобретенными умениями в ситуациях повышенной сложности. Уме-ния освоены, но могут допускаться незначи-тельные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандарт-ные ситуации.
владеть: - методами оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Обучающийся владеет методами оценки ин-вестиционных рисков при реализации иннова-ционных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспек-тивных материалов и технологий, применяет полученные навыки в ситуациях повышен-ной сложности. Навыки освоены, но могут допускаться незначительные ошибки, неточ-ности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.

Форма аттестации в четвертом семестре: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой 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 зачета по дисциплине (модулю) выставляется оценка «Зачтено», «Не зачтено».

Обязательным условием подготовки аспиранта к промежуточной аттестации является выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой по дисциплине «Инновационные материалы в машиностроении»:

выполнили и защитили практические работы(6 работ), подготовлена презентация по материалам реферата.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Аспирант демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и

	умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Аспирант демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, аспирант испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Технологические процессы лазерной обработки: учебное пособие для вузов. А.Г. Григорянц, И.Н. Силанов, А.И. Мисторов: под редакцией А.Б.Григорьянц -М.: Издательство МГТХ им. Баумана. 2006.-664 с. (38 шт).
2. Основы высоких технологий: учебное пособие для вузов. Гриф. М.О. В.А. Когов, Л.А. Ушомирская, А.Х. Чудаков. – М.: Вузовская книга, 2000 г.(48 шт).
3. Обработка материалов концентрированными потоками энергии: учебное пособие для вузов. Гриф. УМО / И.О. Аверьянова . – 2-е издание, переработка М. : МГИУ, 2011.- 179 с. (129 шт).
4. Технология обработки концентрированными потоками энергии: учебное пособие для вузов. Гриф.УМО /С.Н. Григорьев, Е.В. Смоленцев, М.А. Волосова. – 2-е издание, переработано и дополнено – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 280 с.(10 шт).

б) Дополнительная литература:

1. Волков Г.М., Зуев В.М. Материаловедение: учебник для студ. бакалавриата учреждений высш. проф. образования – М. : Издательский центр «Академия», 2013
2. Волков Г.М. Объемные наноматериалы – М.: «КноРус», 2013
3. Наукоемкие технологии в машиностроении. [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А.Г. Суслов [и др.]. — Электрон.дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 528 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5795
4. Лесюк Е.А., Алехин В.П. Маслов А.Ф.-М; - М.: МГИУ, 2008.-247 с. Развитие высокоэффективных технологий в машиностроении 1 ИТО, 2008. -222с. 3 экз.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий №Ав1313.	Столы учебные со стульями, аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул; переносной проектор + экран, компьютер. Учебное и лабораторное оборудование: твердомер ТР 5006; шкафы для хранения с учебно-методической и научной литературой, наглядные пособия (плакаты).

Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий ав.1304.	Столы учебные со стульями, аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул Учебное лабораторное оборудование: микроскопы ZASILACZMIKPOSKOPOWYtypTVO 6/20.; твердомер ТР 5006 , микротвердомер ПМТ-3М; лупа Бринелля.; микроскопы АЛЬТАМИ; комплект образцов для лабораторных работ; шкафы для хранения оборудования и расходных материалов, наглядные пособия
Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий Ав.1108.	Столы учебные со стульями, аудиторная доска, наглядные пособия. Рабочее место преподавателя: стол, стул. Учебное лабораторное оборудование: универсальная испытательная машина; универсальный твердомер, маятниковый копер.
Аудитория для лабораторных занятий ав.1307.	Учебное лабораторное оборудование: электропечь (Набертерм 1280°).; электропечь (Снол 1100°).; электропечь (ПК-РК–10/12 1280°); полировальный станок StruersTegraPol- 11.; отрезной станок StruersLaboton – 3; установка для торцевой закалки; установка для электротравления Struers Lectro Pol -5.. Шкафы для хранения химических реактивов, образцов, инструментов и расходных материалов. Верстак с инструментами; рабочее место для травления, оборудованное вытяжкой.
Аудитория Ав1320	Ионный имплантор
Аудитория Ав 1322	Электроимпульсная установка, 3D-принтер

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
22.06.01 Технология материалов

Направленность подготовки:
Материаловедение (в машиностроении)

Кафедра: «Материаловедение»

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Инновационные методы обработки материалов

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
А.Контрольные вопросы
Б. Тематика деловой игры
Примеры тем рефератов

Составитель:
д.т.н., проф. Волков Г.М.
д.т.н., проф. Шляпин А.Д.

Москва, 2019 год

Таблица 9

Паспорт ФОС по дисциплине «Инновационные и ресурсосберегающие технологии получения материалов»

Код компетенции	Элементы компетенции	Контролируемые разделы дисциплины по рабочей программе	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	**Знания:** Знать технологические процессы получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Умения: Уметь теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Навыки: Владеть методами теоретического обоснования и оптимизации технологических процессов получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
ОПК-2	**Знания:** Знать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Умения: Уметь разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия

	Навыки: Владеть методами разработки и выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
ОПК-3	**Знания:** Знать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Умения: Уметь проводить работу по снижению производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий и повышению их качества	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Навыки: Владеть методами экономической оценки производственных и непроизводственных затрат на создание новых материалов и изделий, проведения работ по снижению их стоимости и повышению качества	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
ОПК-4	**Знания:** Знать нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Умения: Уметь выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Навыки: Владеть методами выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия

ОПК-11	**Знания:** Знать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Умения: Уметь разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Навыки: Владеть методами разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия

ОПК-14	**Знания:** Знать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Умения: Уметь оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия
	Навыки: Владеть методами оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Все разделы	ТЕК на каждом занятии	Собеседование	У	Деловая игра по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия

А.Контрольные вопросы для деловой игры по обсуждению реферата и презентации обучаемого по теме предстоящего занятия

К разделу 1. Электроимпульсная и электропластическая обработка

1. Классификация воздействий электромагнитного поля на материалы
2. Влияние импульсного электрического тока на конструкционную прочность металлических материалов
3. Залечивание дефектов металлических материалов импульсным электрическим током
4. Образование дефектов при обработке металлических материалов импульсным электрическим током
5. Особенности структурных и фазовых превращений при обработке металлических материалов импульсным электрическим током
6. Влияние электропластической деформации на структуру и свойства металлических материалов
7. Восстановление свойств тяжелогружённых деталей

К разделу 2. Электрохимическая и биологическая обработка

1. Электрохимические методы обработки металлов: общая характеристика
2. Электрохимическое полирование
3. Электрохимическая размерная обработка
4. Электроалмазная обработка
5. «Сверхлокальное» разрушение металлических материалов с помощью бактерий.
6. Физико-химические основы биологической обработки материалов
7. Технологические аспекты биологической обработки материалов

К разделу 3. Электроэрозионная и гидроабразивная обработка

1. Физико-химические основы электроэрозионной обработки
2. Технология и оборудование электроэрозионной обработки.
3. Проблемы и перспективы электроэрозионной обработки
4. Виды электроэрозионной обработки
5. Электроэрозионное легирование. Роль электродов.
6. Преимущества гидроабразивной обработки
7. Машиностроительный потенциал гидроабразивной обработки

К разделу 4. Микродуговое оксидирование

1. Физико-химические основы микродугового оксидирования
2. Технология и оборудование микродугового оксидирования
3. Микродугового оксидирование алюминия и его сплавов
4. Микродугового оксидирование титана и его сплавов
5. Микродугового оксидирование стали
6. Методы изменения цвета оксидированного слоя
7. Машиностроительный потенциал микродугового оксидирования

К разделу 5. Безабразивная ультразвуковая финишная обработка (БУФО)

1.Размерная ультразвуковая обработка
2. Сравнение БУФО с дробеструйной обработкой, обкатыванием, дорнованием, чеканкой, упрочнением взрывной волной.
3. Физико-технические основы БУФО, принцип работы.
4. Оборудование для БУФО, требования к индентору.
5. Разновидности БУФО.
6. Структурные и фазовые превращения в зоне воздействия БУФО.
7. Изменения свойств материалов под воздействием БУФО

К разделу 6. Ионная имплантация

1. Физико-технические основы ионной имплантации
2. Технология и оборудование ионной имплантации
3. Виды оборудования для ионной имплантации.
4. Физические основы изменения свойств поверхностных слоев под воздействием имплантируемых ионов
5. Промышленный потенциал применения ионной имплантации
6. Влияние состава и структуры электродов на структуру и свойства поверхностных слоев
7. Применение ионной имплантации в составе комбинированных методов обработки поверхности

К разделу 7. Методы нанесения защитных покрытий

1. Сравнение различных методов создания защитных покрытий

2. Технология и оборудование детонационного метода нанесения защитных покрытий
3. Технология и оборудование газопламенного метода нанесения защитных покрытий
4. Технология и оборудование плазменного метода нанесения защитных покрытий
5. Методы подготовки поверхности изделий для нанесения защитных покрытий
6. Особенности нанесения защитных покрытий на керамические изделия и изделия из пластмасс
7. Машиностроительный потенциал различных методов нанесения защитных покрытий

Б. Тематика деловой игры
Оформление задания для деловой (ролевой) игры

Деловая (ролевая) игра

по дисциплине __ Инновационные и ресурсосберегающие технологии получения материалов
(наименование дисциплины)

1. Тема: Инновационные и ресурсосберегающие технологии получения материалов.
Конкретная тема реферата и учебной презентации соответствует наименованию предстоящего лекционного или семинарского занятия. Конкретное содержание презентации определяет обучаемый исходя из личных предпочтений и под руководством преподавателя.
2. Концепция игры: Защита обучаемым реферата и учебной презентации по инновационным и ресурсосберегающим технологиям получения материалов.
3. Роли:
- Разработчик реферата и учебной презентации,
- Председатель учебно-методической комиссии,
- члены учебно-методической комиссии.
4. Ожидаемый результат: Практическое освоение компетенций ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3,ОПК-4, ОПК-11, ОПК-14.
5. Критерии оценки:
- оценка «зачтено» выставляется, если студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, 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.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, 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.
-оценка, полученная студентом в процессе защиты реферата и учебной презентации по инновационным и ресурсосберегающим технологиям получения материалов является основанием для промежуточной аттестации студента преподавателем методом экспертной оценки с учетом активности студента в роли Разработчика реферата и учебной презентации, Председателя и членов учебно-методической комиссии,

Примеры тем рефератов с презентацией:

1. Физические основы и оборудование электроимпульсной обработки материалов
2. Физические основы и оборудование электропластической обработки материалов
3. Электрохимические и биологические методы обработки материалов
4. Возможности, проблемы и перспективы электроэрозионной обработки материалов
5. Электроэрозионное легирование
6. Технология и оборудование микродугового оксидирования
7. Машиностроительный потенциал, технология и оборудование безабразивной ультразвуковой финишной обработки

8. Технология и оборудование ионной имплантации. Влияние состава электродов на структуру и свойства обработанной поверхности
9. Технология и оборудование лазерной и электроннолучевой обработки
10. Газопламенное, плазменное и детонационное напыление защитных покрытий