Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.08.2025 11:06:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
« 27 » февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Мониторинг и анализ технологий в металлургии

Направление подготовки
22.04.02 Металлургия

Профиль подготовки:
Инновации в металлургии

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Заочная

Москва – 2025

Разработчик (и):
Доцент кафедры «Металлургия»  Белелюбский Б.Ф.

Согласовано:
Заведующий кафедрой металлургии  Шульгин А.В.

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....6
3. Структура и содержание дисциплины....6
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....6
3.2. Тематический план изучения дисциплины....6
3.3. Содержание дисциплины....7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....8
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....9
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....9
4.2. Основная литература....9
4.3. Дополнительная литература....9
4.4. Электронные образовательные ресурсы....10
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....10
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....11
5. Материально-техническое обеспечение....11
6. Методические рекомендации....11
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....11
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....12
7. Фонд оценочных средств....12
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....12
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....13
7.3. Оценочные средства....14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель – формирование инженерных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с использованием инновационных технологий

Задачи:

– изучение методов наблюдения и количественной оценки технологий с целью выявления их соответствия желаемому результату; сделать будущего специалиста компетентным в выборе средств контроля и анализа технологических параметров;

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения – формирование инженерных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с использованием инновационных технологий; в области разработки и внедрения технологий в металлургии; в области модернизации действующих и проектировании новых эффективных производств различного назначения; а также применения систем экологической безопасности металлургических производств.

Обучение по дисциплине «Мониторинг и анализ технологий в металлургии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. ИУК-6.3. Выстраивает собственную профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.
ПК-2. Способен осуществлять контроль монтажа термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные	ИПК-2.1. Умеет осуществлять контроль монтажа, наладки и испытаний термического оборудования, интегрированного в комплексные системы

линии	и производственные линии ИПК-2.1 Знает нормативно-технические и руководящие документы на термическое оборудование, а также технологические процессы и их результаты. ИПК-2.3. Владеет методиками расчета экономической эффективности с применением прикладных программ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».
«Мониторинг и анализ технологий в металлургии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Технология создания новых композиционных материалов и сплавов;
- Современные технологии термической и термохимической обработки металлов;
- Управление инновациями

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1.Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	**Аудиторные занятия**	**24**	2
	В том числе:		
1.1	Лекции	12	2
1.2	Семинарские/практические занятия	12	2
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**228**	2
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**252**	2

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Заочная форма обучения

п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1 1	**Раздел 1. Разработка новых материалов на основе чёрных и цветных металлов.**	**50**	**4**	**2**			**44**
2 2	**Раздел 2. Композитные материалы.**	**50**	**2**	**4**			**44**
3	**Раздел 3. Современные технологии чёрной и цветной металлургии.**	**52**	**2**	**2**			**48**
4	**Раздел 4. Современные технологии в исследовании материалов.**	**52**	**2**	**2**			**48**
5	**Раздел 5. Современные технологии инструментального производства.**	**48**	**2**	**2**			**44**
	Итого	**252**	**12**	**12**			**228**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Разработка новых материалов на основе чёрных и цветных металлов.

Одним из важнейших направлений практической деятельности человека должно быть создание таких технологий, которые в наименьшей степени влияют на окружающую среду. С вопросами ресурсосбережения и экологическими проблемами в мировом хозяйстве первыми столкнулись металлургические предприятия. В настоящее время, однако, многие проблемы загрязнения окружающей среды предприятиями химико-металлургического комплекса не решены. Например, при производстве алюминия в атмосферу выделяются фтористый водород, твердые фториды и канцерогенные полиароматические соединения, сопровождающие процессы коксования, а электролитическое получение магния связано с выделением хлора и хлористого водорода. Отсюда целесообразно создание таких технологий, которые экономически более выгодны и в меньшей степени влияют на окружающую среду.

Раздел 2. Композитные материалы.

Рубеж 20-21 веков был ознаменован всплеском интереса к материалам глубокой переработки, в том числе к композитным материалам. Появилось новое научное направление по структурированию композитных материалов на металлической и неметаллической основе. Рассмотрены последовательно наиболее интересные группы материалов, используемых в машиностроении и авиационно-космической отрасли.

Раздел 3. Современные технологии чёрной и цветной металлургии.

Равноканальное угловое прессование. Применяется для получения высокоплотных наноструктурированных материалов с высокой морфологической однородностью зерна из массивных пластическидеформируемых заготовок.

Раздел 4. Современные технологии в исследовании материалов.

Одним из наиболее распространенных физических методов, является рентгенографический. Применение рентгеновских лучей для исследования напряженного состояния в металлах и сплавах основано на явлении дифракции рентгеновских лучей при прохождении их через кристаллическую решетку исследуемого материала. Преимуществом рентгеногра фического метода является возможность его применения при исследовании напряжений в малых зонах деталей сложной конфигурации без их разрушения. Недостатками метода являются использование сложной аппаратуры и относительная длительность обработки полученных данных

Раздел 5. Современные технологии инструментального производства.

Сегодня в машиностроении и инструментальном производстве выделяются две тенденции. С одной стороны – увеличение требований к стойкости режущего инструмента, повышение скорости резания и производительности. После замены инструмента из быстрорежущей стали твердосплавным для операций сверления, фрезерования и точения, уделяется серьезное внимание развитию производства новых инструментальных материалов для высокоскоростной обработки с целью снижения себестоимости металлообработки. С другой стороны, новые обрабатываемые материалы, включая композитные кевлары и углепластики, предъявляют более новые требования к режущему инструменту. Требуются новые инструментальные материалы с повышенными физико-механическими свойствами и особенно с более высокой износостойкостью.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Разработка новых материалов на основе чёрных и цветных металлов.

Практическое занятие 2. Композитные материалы.

Практическое занятие 3. Современные технологии чёрной и цветной металлургии.

Практическое занятие 4. Современные технологии в исследовании материалов.

Практическое занятие 5. Современные технологии инструментального производства.

3.4.2.Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

При изучении дисциплины не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. . Болдин А.П. Максимов В.А. Основы научных исследований. – М.: Академия, 2012. – 334 с.
2. Берикашвили В.Ш., Оськин С.П. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и математическое описание случайных процессов. – М.: МГОУ, 2013. – 194 с.
3. Муращенко Д.Д. Методика планирования эксперимента. – М.: МАМИ, 2013. – 246 с.
4. Муращенко Д.Д. Планирование и организация эксперимента: конспект лекций. – М.: МГУЛ, 2009. – 138 с. http://lib.mami.ru/?p=e-catalog&show_book=16791
5. Соловьёв В.П. Организация эксперимента: учебное пособие для студ. вузов. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 256 с.
6. Обработка металлов давлением: учебное пособие для вузов/ Лукашкин Н.Д., Кохан Л.С.– М.: МГВМИ, 2006. – 424 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Ершов М.Ю. Солохненко В.В. Методика научных исследований: методические указания к лаб. работам для спец. 150204.65 «Машины и технология литейного производства», 261001.65 «Технология художественной обработки материалов» и напр. подгот. 150400.68 «Технологические машины и оборудование». – М.: МГТУ «МАМИ», 2011.– 41 с.
2. То же [Электронный ресурс]. – URL: http://lib.mami.ru/?p=e-catalog&show_book=20687
3. Пупков К.А. Крыжановская Т.Г. Концептуальные понятия при изучении и постановке научных исследований по моделированию процессов управления в системах. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 88 с.12
4. Теоретические исследования металлургических процессов: монография / под ред. А. Б. Коростелева. –М.: МГВМИ, 2011. – 264 с.
5. Гришин В.М. Овчинников А.Г. Экспериментально-аналитические методы исследований пластического течения: – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 84 с.
6. Кларк Э.Р. Мир материалов и технологий. Микроскопические методы исследований материалов. – М. Техносфера 2007. – 376 с.
7. Рогов В.А., Позняк Г.Г. Методика и практика технических экспериментов. –М.: Академия, 2005. – 288 с.
8. Фаддев М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента. – СПб.: 2008.

– 128 с.
9. Фаддев М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента: Учебное пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 122 с. – URL:– http://window.edu.ru/resource/042/74042 .
10. Шпаков П.С. Статистическая обработка экспериментальных данных. – М.: МГГУ, 2003. – 268 с.
11. Обработка экспериментальных данных с использованием компьютера / Под ред. С. Минами. – М.: Радио и связь, 1999. – 256 с.
12. 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, 1997. – 232 с.
13. Компьютеризированные средства автоматизации контрольно-измерительных операций на основе технологии LabVIEW / Сиротский А.А., Мурачев Е.Г., Дорохов И.Н. – М.: МГТУ «МАМИ». – 2009. – № 1(7). – С. 179-185. [Электронный ресурс]. – URL: http://lib.mami.ru/?p=e-catalog&show_book=1879.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Мониторинг и анализ технологий в металлургии
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5445

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Мой Офис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1.	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2.	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1.	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2.	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая инаукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Аудитории кафедры «Металлургия» ав1204, ав1205, ав1206, ав1206а оснащены ноутбуками, проектором, экраном, учебным материалом.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных, самостоятельных и выпускных работ, а также курсового проектирования)

следует использовать элементы интерактивного обучения на всех этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

– диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;

– моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;

– компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;

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

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для максимальной индивидуализации деятельности студента, Учебным планом предусматривается время для самостоятельной работы.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: творческую деятельность студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ; участие в научной работе и пр.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

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

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

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

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);

- промежуточная аттестация (зачет).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом всех предусмотренных форм текущего контроля.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, предусмотренных при изучении дисциплины, 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 обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных способов ОМД, теории процессов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетвори-тельно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных способов ОМД, теории процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные

	затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетво-рительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, предусмотренных при изучении дисциплины, 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

– чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;

– бланковое и компьютерное тестирование;

– рефераты, доклады на СНК.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

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

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

7.3.2. Промежуточная аттестация

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
УК-6	Способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
ПК-2	Способностью осуществлять контроль монтажа термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные линии

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.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Какие факторы будут определять рост спроса внутреннего рынка в период до 2022 года?
2. Основные направления инновационного развития металлургии
3. Что обеспечит реализация крупных инвестиционных проектов?
4. С чем связаны приоритетные направления развития промышленности?
5. Какие научно-исследовательские разработки необходимо развивать для изучения и осво ения континентального шельфа Российской Федерации?
6. Группы материалов, используемых в машиностроении а авиационно-космической от- расли (перечислить).
7. Преимущества металлокерамических материалов.
8. Равноканальное угловое прессование – суть технологии.
9. Изготовление штамповок горячим выдавливанием на прессах с подвижным контейнером.
10. Применение многоцикловой прокатки для изготовления многослойного ленточного наноструктурного композита.
11. Выплавка переплавом легированных отходов.
12. Перспективы развития порошковой металлургии. 13.Современные технологии в исследовании материалов.
14. Нейтронография. В чем преимущество по равнению с рентгенографией.

15. Современные инструментальные материалы. Дать характеристику некоторых из них.