Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 08.07.2024 10:25:49
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
«17» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Новые конструкционные материалы»

Направление подготовки/специальность
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Профиль/специализация
Автоматизированное производство химических предприятий

Квалификация
специалист
Формы обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

К.т.н, доцент кафедры "Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени М.Б. Генералова",

 / Н.С.Трутнев /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М.Б.Генералова»,

 /А.С.Кирсанов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы . 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение..... 8
4.5. Современные профессиональные базы данных и..... 9
информационные справочные системы..... 9
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 9
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения..... 10
7. Фонд оценочных средств 13
7.3.1. Текущий контроль..... 15
7.3.1.1. Темы рефератов по дисциплине «Новые конструкционные материалы» 15
7.3.1.2. Темы практических работ по дисциплине «Новые конструкционные материалы» 15
7.3.2. Промежуточная аттестация..... 15
7.3.2.1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Новые конструкционные материалы» 15

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Новые конструкционные материалы» следует отнести:

- формирование комплекса знаний и умений рационального использования в заданных условиях эксплуатации конструкционных материалов на основе металлов и сплавов, полимеров, керамик и композитов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Новые конструкционные материалы»следует отнести:

- изучение основных типов и характеристик состава, структуры и свойств современных конструкционных материалов;
- изучение технологических и эксплуатационных свойств основных видов и классов конструкционных материалов, их связи с параметрами состава, структуры и поверхностных характеристик;
- изучение сравнительных характеристик и возможностей конструкционных и функциональных материалов, областей и перспектив их применения;
- формирование умений анализа и обобщения научно-технической информации по определению свойств и проектированию технологических процессов формирования основных типов конструкционных материалов и изделий из них;
- формирование навыков определения основных физико-механических свойств конструкционных материалов по свойствам компонентов, их соотношению.
-

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен управлять автоматизированными технологическими процессами производства энергонасыщенных материалов и изделий	ИПК-1.1 Знает технологию выполнения проектноинженерных расчетов при проектировании производств энергонасыщенных материалов и изделий, основы автоматического контроля; математические основы теории управления и обработки технологических параметров. ИПК-1.2 Умеет разрабатывать мероприятия по обеспечению требуемого качества продукции, контролю над их выполнением, по предупреждению и устранению случаев нарушения технологического регламента; оценивать информационную производительность систем управления; работать с современными программными пакетами сбора, обработки, представления и

	хранения информации. ИПК -1.3 Владеет методами управления автоматизированными технологическими процессами производства энергонасыщенных материалов и изделий; специальной терминологией и нормативной базой в области проектирования систем автоматизации; основными навыками работы с проектной документацией систем автоматизации химико - технологических производств

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» относится к числу элективных дисциплин блока Б1, устанавливаемых ВУЗом основной образовательной программы специалитета.

освоение дисциплины «Новые конструкционные материалы» необходимо для последующего освоения дисциплин «Основы проектирования химических предприятий»;

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, (144 академических часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			8	
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54	
	В том числе:			
1	Лекции	18	18	
2	Семинарские/практические занятия	36	36	
3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**72**	72	
	В том числе:			
1	С использованием дистанционных образовательных технологий			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет	**экзамен**	экзамен	
	Итого	**144**	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№	Разделы/темы	Трудоемкость, час

п/п	дисциплины	Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.1	Введение Цели и задачи курса	6	2				4
1.2	Металлы и сплавы.	10	2	4			4
1.3	Алюминиевые сплавы. Медные сплавы.Титановые сплавы. Магниевые сплавы	6	2				4
1.4	Керамические и композиционные материалы	10	2	4			4
1.5	Полимерные материалы и стекла.	6	2				4
1.6	Типы полимерных структур.	10	2	4			4
1.7	Полипропилен. Полистирол. Пенополистирол	10	2	4			4
1.8	Полиуретаны	6	2				4
1.9	Стеклотекстолиты.	10	2	4			4
1.10	Стекла	6	2				4
1.11	Функциональные порошковые материалы	6	2				4
1.12	Технологический процесс изготовленияизделий из порошков	6	2				4
1.13	Фрикционные порошковые материалы	6	2				4
1.14	Наноструктурные материалы.	10	2	4			4
1.15	Особенности и свойства наноматериалов	10	2	4			4
1.16	Структура полимерных, биологических иуглеродных наноматериалов	10	2	4			4
1.17	Основные методы получения наноматериалов	8	2	2			4
1.18	Основные методы получения порошковдля изготовления наноматериалов	8	2	2			4
	Итого	**144**	**36**	**36**			**72**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Основные вопросы дисциплины, порядок их изучения. Новые конструкционные материалы из металлических сплавов, керамических и

композиционных материалов.

Тема 2. Металлы и сплавы. Износостойкие чугуны. Коррозионностойкие чугуны. Жаростойкие, жаропрочные чугуны. Антифрикционные чугуны.

Классификация сталей. Конструкционные стали обыкновенного качества. Конструкционные качественные стали.

Тема 3. Алюминиевые сплавы. Медные сплавы. Титановые сплавы. Магниевые сплавы. Металлы и сплавы с особыми свойствами.

Тема 4. Керамические и композиционные материалы. Применение керамических материалов. Режущая керамика.

Тема 5. Полимерные материалы и стекла.

Тема 6. Типы полимерных структур. Пластические массы. Свойства пластмасс. Термопластичные пластмассы

(термопласты). Полиэтилен

Тема 7. Полипропилен. Полистирол. Пенополистирол. Пластмассы на основе поливинилхлорида. Фторопласты.

Тема 8. Полиуретаны. Термореактивные пластмассы (реактопласты). Фенопласты.

Аминопласты.

Тема 9. Стеклотекстолиты. Основные типы резин и характеристики каучуков. Технологические процессы изготовления конструкционных материалов из полимерных материалов.

Тема 10. Стекла. Стекло неорганическое и органическое. Ситаллы. Металлические стекла.

Тема 11. Функциональные порошковые материалы. Наноструктурные материалы Порошковые материалы

Тема 12. Технологический процесс изготовления изделий из порошков. Конструкционные порошковые материалы. Антифрикционные порошковые материалы.

Тема 13. Фрикционные порошковые материалы. Пористые фильтрующие элементы.

Тема 14. Наноструктурные материалы. Особенности и свойства наноматериалов. Общая характеристика наноматериалов. Классификация консолидированных наноматериалов. Методы получения консолидированных наноматериалов.

Тема 15. Особенности и свойства наноматериалов. Общая характеристика наноматериалов. Классификация консолидированных наноматериалов. Методы получения консолидированных наноматериалов.

Тема 16. Структура полимерных, биологических и углеродных наноматериалов. Механические свойства наноматериалов. Влияние размера зерен на свойства наноматериалов. Свойства наноматериалов, полученных методами компактирования.

Тема 17. Основны методы получения наноматериалов. Получение

Консолидированных материалов. Порошковые технологии. Конденсационный метод.

Тема 18. Основные методы получения порошковдля изготовления наноматериалов. Конструкционные, инструментальные и триботехнические наноматериалы.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Семинарское занятие 1. Металлические сплавы на основе черных металлов

Семинарское занятие 2. Контроль керамических деталей. Повышение вязкости разрушения керамическихматериалов. Свойства керамических материалов.

Семинарское занятие 3. Типы полимерных структур. Пластические массы. Свойства пластмасс. Термопластичные пластмассы (термопласты). Полиэтилен.

Семинарское занятие 4. Полипропилен. Полистирол. Пенополистирол.

Семинарское занятие 5. Технологические процессы изготовления конструкционных материалов из полимерных материалов.

Семинарское занятие 6. Классификация консолидированных наноматериалов

Семинарское занятие 7. Структура полимерных, биологических и углеродных наноматериалов.

Механические свойства наноматериалов

Семинарское занятие 8. Получение консолидированных материалов.

Семинарское занятие 9. Порошковые технологии. Конденсационный метод.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Арзамасов Б.Н. Материаловедение: учебник для вузов – М.: ИКЦ «Академия»,2013. – 173 с.
2. Эшби М., Джонс Д. Конструкционные материалы. Полный курс. Учебное пособие.
– Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2010.

4.2 Дополнительная литература

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Нанотехнологии и специальные материалы. Учебноепособие для вузов.– СПб.: «Химиздат», 2007. – С.176.
2. Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур инаноматериалов. – М.: КомКнига, 2009.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрены

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Windows;
2. Программное обеспечение Microsoft Office;

4.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека
2. Портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/
3. Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов. Электронная библиотечная система (ЭБС) https://urait.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где по возможности можно предусмотреть демонстрацию фильмов, слайдов или использовать раздаточные материалы.

Лекции с применением мультимедийных средств проводятся в специализированной аудитории. Практические и семинарские занятия проводятся в лабораториях, в аудиториях с демонстрацией работы лабораторных и научно- исследовательских установок и вспомогательного оборудования, что необходимо для более наглядного изучения дисциплины «Новые конструкционные материалы»

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Новые конструкционные материалы» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

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

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала.

Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и

содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

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

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

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается экзаменом.

Преподаватель, принимающий экзамен, лично несет ответственность за правильность
выставления оценки.

6.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским
- (практическим) занятиям
- выполнение контрольных заданий
- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала
- написание и защита реферата по предложенной теме.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия
вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения
работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из
своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала. Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от
правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Новые конструкционные материалы»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «удовлетворительно/хорошо/отлично», если выполнены и оформлены все работы.
Реферат	Представить один реферат по выбранной теме с оценкой преподавателя «удовлетворительно/хорошо/отлично», если представлен один реферат в форме презентации и на бумажном носителе.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1 Шкала оценивания реферата

Шкала оценивания	Описание
Неудовлетворительно	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.
Удовлетворительно	Выполнены не все требования к написанию и защите реферата: не сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и нелогично изложена собственная позиция, не выдержан объём, не соблюдены требования к внешнему оформлению.
Хорошо	Выполнены все требования, но с недочетами: незначительные ошибки в оформлении презентации. В устном реферате раскрыта основная тема, студент ответил на поставленные вопросы.
Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы, подготовлена презентация.

7.2.2 Шкала оценивания лабораторных работ

Шкала оценивания	Описание
Неудовлетворительно	Не выполнены требования к написанию и защите практической работы: неправильно оформлена работа, неправильно подсчитаны значения, не сформулирован вывод.
Удовлетворительно	Выполнены не все требования к написанию и защите практической работы: неправильно оформлена работа, неправильно сформулирован вывод, но правильно подсчитаны значения.
Хорошо	Выполнены все требования, но с недочетами: незначительные ошибки в оформлении практической работы, неточности в формулировке выводов. Правильно подсчитаны значения.
Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите практической работы: верно подсчитаны значения, сформулирован вывод, соблюдены требования к оформлению.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1. Темы рефератов по дисциплине «Новые конструкционные материалы»

1. Износостойкие чугуны.
2. Сравнительные свойства высокопрочных сталей.
3. Сравнительные характеристики алюминиевых сплавов, стали и чугуна.
4. Повышение вязкости разрушения керамических материалов.
5. Слоистые композиционные материалы.
6. Стеклотекстолиты.
7. Пористые фильтрующие элементы.
8. Конструкционные, инструментальные и триботехнические наноматериалы.

7.3.1.2. Темы практических работ по дисциплине «Новые конструкционные материалы»

Тематика практических работ изложена в пункте 3.4

7.3.2. Промежуточная аттестация

7.3.2.1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Новые конструкционные материалы»

1. Идентификация чугунов и сталей по их маркировке
2. Анализ критериев выбора рациональных областей применения цветных сплавов
3. Анализ фазовых диаграмм сплавов
4. Изучение признаков классификации конструкционных керамических материалов иосновных технологических параметров их производства
5. Анализ условий повышения эксплуатационных свойств композиционныхматериалов

6. Изучение методов исследования механических свойств полимерных материалов
7. Анализ критериев выбора рациональных областей применения ситаллов
8. Анализ критериев выбора рациональных областей применения конструкционных материалов, полученных методами порошковой металлургии
9. Изучение принципов выбора технологических процессов изготовления конструкционных наноструктурных материалов
10. Новые конструкционные материалы из металлических сплавов, керамических и композиционных материалов.
11. Основные методы получения порошков для изготовления наноматериалов