Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.10.2023 11:59:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735a18bc34

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
И.о. декана
_____ /А.С. Соколов/
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкционные материалы и технология машиностроения

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

доцент каф. «Процессы и аппараты химической технологии»,
д.т.н.,



/В.Ю.Архангельский /

Согласовано:
И.О.Зав. каф. «АОиАТП имени профессора М.Б. Генералова»,

к.т.н.  /А.С.Соколов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы5
3. Структура и содержание дисциплины5
   3.1. Виды учебной работы и трудоемкость5
   3.2. Тематический план изучения дисциплины6
   3.3. Содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий7
   3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)**Ошибка! Закладка не определена.**
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение8
   4.1. Нормативные документы и ГОСТы8
   4.2. Основная литература8
   4.3. Дополнительная литература8
   4.4. Электронные образовательные ресурсы8
   4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение9
   4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы9
5. Материально-техническое обеспечение9
6. Методические рекомендации9
   6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения9
   6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины10
7. Фонд оценочных средств11
   7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения11
   7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения11
   7.3. Оценочные средства12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Конструкционные материалы и технология машиностроения» 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 «Конструкционные материалы и технология машиностроения» 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.

Обучение по дисциплине «Конструкционные материалы и технология машиностроения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знает физическую сущность, механизм и макрокинетику основных процессов; общие закономерности и зависимости, необходимые для расчета типовых процессов и аппаратов; принципиальные схемы проведения основных процессов, их достоинства, области применения; устройство типовой аппаратуры, принципы ее рационального использования, методы определения ее оптимальных размеров; способы интенсификации процессов химической и нефтехимической технологии. ИУК-1.2. Умеет осуществлять выбор типового оборудования для проведения различных процессов при заданных условиях; рассчитывать и проектировать установки для проведения технологических процессов химических и нефтехимических производств;

	ИУК-1.3. Владеет методами обработки экспериментальных данных и техникой планирования эксперимента

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Конструкционные материалы и технология машиностроения» относится к элективной части блока дисциплин основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Конструкционные материалы и технология машиностроения» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– физика;
– химия;
– термодинамика и теплопередача;
– основы технологических производств;
– конструирование и расчет элементов оборудования отрасли.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	4
1	**Аудиторные занятия**	**72**		
	В том числе:			
1.1	Лекции	36	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	18		18
2	**Самостоятельная работа**	**72**	36	36
	В том числе:			
2.1	Подготовка к лабораторным работам			
2.2	Обработка экспериментальных данных и подготовка к защите лабораторных работ			
2.3	Подготовка и выполнение промежуточных и итоговых тестов			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	**зачет**	**зачет**
	Итого	**144**		

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.3 Содержание дисциплины

Цели и задачи курса. Основные вопросы дисциплины, порядок их изучения.

Новые конструкционные материалы из металлических сплавов, керамических и композиционных материалов.

Металлы и сплавы.

Металлические сплавы на основе черных металлов.

Классификация чугунов. Высокопрочные чугуны. Легированные чугуны.

Износостойкие чугуны. Коррозионностойкие чугуны. Жаростойкие, жаропрочные чугуны. Антифрикционные чугуны.

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

Жаропрочные стали. Жаростойкие стали. Коррозионностойкие стали. Износостойкие стали. Быстрорежущие стали. Сравнительные свойства высокопрочных сталей. Технологические процессы изготовления конструкционных материалов из сплавов на основе черных металлов.

Металлические сплавы на основе цветных металлов.

Алюминиевые сплавы. Деформируемые обработкой алюминиевые сплавы. Свойства алюминиевых деформируемых сплавов Алюминиевые литейные сплавы. Сравнительные характеристики алюминиевых сплавов, стали и чугуна.

Медные сплавы. Титановые сплавы. Магниевые сплавы. Никелевые литейные жаропрочные сплавы. Свойства никелевых сплавов. Технологические процессы изготовления конструкционных материалов из сплавов на основе цветных металлов.

Металлы и сплавы с особыми свойствами.

Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения.

Сплавы с постоянным модулем упругости. Металлы с памятью формы. Аморфные металлические сплавы. Сверхпроводящие материалы.

Керамические и композиционные материалы.

Керамические материалы

Керамическая технология. Характеристика основных видов керамики.

Контроль керамических деталей. Повышение вязкости разрушения керамических материалов. Свойства керамических материалов.

Применение керамических материалов. Режущая керамика. Сверхтвердая керамика. Покрытия на режущем инструменте из керамических материалов.

Композиционные материалы.

Состав композиционных материалов. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.

Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы. Свойства органопластиков. Свойства углепластиков.

Свойства металлических матриц. Свойства волокон для армирования металлических КМ.

Слоистые композиционные материалы. Свойства и применение композиционных материалов.

Технологические процессы изготовления конструкционных материалов из композиционных материалов.

Новые конструкционные материалы из полимерных, стеклообразных, порошковых и наноструктурных материалов.

Полимерные материалы и стекла.

Полимерные материалы.

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

Полипропилен. Полистирол. Пенополистирол.

Пластмассы на основе поливинилхлорида. Фторопласты.

Полиуретаны. Термореактивные пластмассы (реактопласты). Фенопласты.

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

Стекла.

Стекло неорганическое и органическое.

Ситаллы.

Металлические стекла.

Функциональные порошковые материалы. Наноструктурные материалы.

Порошковые материалы.

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

Фрикционные порошковые материалы. Пористые фильтрующие элементы.

Наноструктурные материалы.

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

Структура полимерных, биологических и углеродных наноматериалов. Механические свойства наноматериалов.

Влияние размера зерен на свойства наноматериалов. Свойства наноматериалов, полученных методами компактирования.

Основные методы получения наноматериалов. Получение консолидированных материалов.

Порошковые технологии. Конденсационный метод.

Основные методы получения порошков для изготовления наноматериалов.

Конструкционные, инструментальные и триботехнические наноматериалы.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

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 и основных технологических параметров их производства
5. Анализ условий повышения эксплуатационных свойств композиционных материалов
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

3.4.2. Лабораторные занятия
?

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 2.302-68. Единая система конструкторской документации Масштабы (с Изменениями № 1, 2, 3)
2. https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.302-68*
3. ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертёжные (с Изменениями № 1, 2)
4. https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.304-81

4.2 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.

4.3 Дополнительная литература

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

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР не разработан

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ИСС Гарант https://www.garant.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 «Конструкционные материалы и технология машиностроения»

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, лабораторная 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 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, лабораторные работы 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 необходимо продумать план его проведения, 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.

Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены. В основной части лекции следует раскрыть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала 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.

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 по вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных 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, лабораторного 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.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.

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

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, лабораторных занятиям и выполнение практических работ и лабораторных работ.
- подготовка и выполнение тестирования с использованием общеобразовательного портала.

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

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

Не следует откладывать работу 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 «Процессы и аппараты отрасли»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Лабораторные работы	Перед лабораторными работами: проверка журнала лабораторных работ на предмет подготовки к лабораторной работе, устный опрос о предмете и порядке исследования. После лабораторной работы: оформленный отчет (журнал) лабораторных работ, защита лабораторных работ с оценкой.
Тестирование (промежуточное и итоговое)	Оценка в соответствии со шкалой в пункте 7.2.2.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Шкала оценивания лабораторных работ

Шкала оценивания	Описание

Отлично	Выполнены все требования по оформлению журнала лабораторных работ: название работы, краткая запись элементов теории, цель работы, схема установки, таблица экспериментальных и расчетных величин, графики зависимостей с нанесенными экспериментальными данными. Студент правильно отвечает на вопросы для самоконтроля, приведенные в каждой лабораторной работе. На дополнительные вопросы студент дает правильные ответы.
Хорошо	Выполнены все требования по оформлению журнала лабораторных работ, но допущены незначительные недочеты. Студент правильно отвечает на вопросы для самоконтроля. При ответах на дополнительные вопросы студент допускает незначительные ошибки или неполные ответы.
Удовлетворительно	Имеются недочеты в оформлении журнала лабораторных работ. Студент допускает незначительные ошибки при ответах на вопросы для самоконтроля и затрудняется ответить на дополнительные вопросы.
Неудовлетворительно	Имеются существенные недочеты в оформлении журнала лабораторных работ. Студент допускает ошибки при ответах на вопросы для самоконтроля и не может ответить на дополнительные вопросы.

7.2.2. Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов
отлично	от 86% до 100%
хорошо	от 73% до 85%
удовлетворительно	от 60% до 72%
неудовлетворительно	40% и менее правильных ответов

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1. Требования к оформлению журнала лабораторных работ

Подготовка к лабораторной работе должна содержать:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Краткий конспект теоретической части с расчетными формулами.
4. Рисунки схем установок и основных аппаратов.
5. Порядок выполнения лабораторных работ.
6. Таблицы для занесения экспериментальных данных.

Подготовка к защите лабораторной работе должна содержать:

1. Расчеты по экспериментальным данным.
2. Таблицы с результатами экспериментальных и расчетных данных.
3. Графическое представление экспериментальных данных.

4. Выводы по проведенному исследованию процесса.
5. Ответы на вопросы для самоконтроля.

7.3.1.2. Вопросы для подготовки к электронному тестированию (экзамену)

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.
9. Идентификация чугунов и сталей по их маркировке
10. Анализ критериев выбора рациональных областей применения цветных сплавов
11. Анализ фазовых диаграмм сплавов
12. Изучение признаков классификации конструкционных керамических материалов и основных технологических параметров их производства
13. Анализ условий повышения эксплуатационных свойств композиционных материалов
14. Изучение методов исследования механических свойств полимерных материалов
15. Анализ критериев выбора рациональных областей применения ситаллов
16. Анализ критериев выбора рациональных областей применения конструкционных материалов, полученных методами порошковой металлургии
17. Изучение принципов выбора технологических процессов изготовления конструкционных наноструктурных материалов

7.3.2. Промежуточная аттестация

Примеры экзаменационных билетов

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Институт/факультет Факультет химической технологии и биотехнологии,
кафедра\центр «АОиАТП им.проф.Генералова М.Б.»
Дисциплина Конструкционные материалы и технология машиностроения
Образовательная программа

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Новые конструкционные материалы из металлических сплавов, керамических и композиционных материалов.
2. Основные методы получения порошков для изготовления наноматериалов.

Утверждено на заседании кафедры
И.о.зав. кафедрой (директор центра) _____ /Соколов А.С,./