

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР
Н.И. Никифорова

2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.О.07 Новые конструкционные материалы

(наименование дисциплины (модуля))

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Химическое машино- и аппаратостроение

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

магистр


квалификация

очно-заочная

форма обучения

Нижекамск, 2023 г.

Составитель ФОС:
доцент каф. МАХП
(должность)




(подпись)

А.Н. Даутова

(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры МАХП,
протокол от 19.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой



(подпись)

И.Н. Мадышев

(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП Мадышев И.Н. доц. МАХП НХТИ

Ф.И.О., должность, организация, подпись



Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений

ОПК-8.1 Знает теоретические основы методов анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.

ОПК-8.2 Умеет применять на практике методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.

ОПК-8.3 Владеет навыками и приемами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.

ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;

ОПК-11.1 Знает теоретические основы и методику разработки способов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.

ОПК-11.2 Умеет разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.

ОПК-11.3 Владеет навыками разработки способов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.

ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-12.1 Знает теоретические основы и методику разработки способов исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ОПК-12.2 Умеет разрабатывать методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

ОПК-12.3 Владеет навыками разработки способов исследования технологических машин и оборудования, а также приемами оценивания и представления результатов выполненной работы.

<i>Индикаторы достижения компетенции</i>	<i>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</i>				<i>Наименование оценочного средства</i>
	<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Лабораторные занятия</i>	<i>Курсовой проект (работа)</i>	
ОПК-8.1;	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	практическое занятие, лабораторное занятие, доклад, зачет

ОПК-8.2;	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	практическое занятие, лабораторное занятие, доклад, зачет
ОПК-8.3;	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	практическое занятие, лабораторное занятие, доклад, зачет
ОПК-11.1;	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	практическое занятие, лабораторное занятие, доклад, зачет
ОПК-11.2;	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	практическое занятие, лабораторное занятие, доклад, зачет
ОПК-11.3;	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	практическое занятие, лабораторное занятие, доклад, зачет
ОПК-12.1;	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	практическое занятие, лабораторное занятие, доклад, зачет
ОПК-12.2;	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	практическое занятие, лабораторное занятие, доклад, зачет
ОПК-12.3	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Раздел 1–раздел 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	практическое занятие, лабораторное занятие, доклад, зачет

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>4</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Практическая работа</i>	<i>4</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Доклад</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Зачет</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного сред- ства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы
2.	Практическое занятие	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических занятий; контрольные вопросы и задания по теме практического занятия
3.	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки/специальность: 15.04.02 Технологические
(код и наименование)
машины и оборудование

Программа подготовки: Химическое машино- и аппаратостроение
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  И.Н.Мадышев

« 19 » 04 2023 г.

Лабораторная работа №1. Металлы и металлические сплавы

Лабораторная работа №2 Неметаллические материалы

Лабораторная работа №3. Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов

Лабораторная работа №4. Покрытия

Материалы лабораторных работ приведены в методическом указании, разработанном на кафедре МАХП.

Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине Б1.О.07 Новые конструкционные материалы во 3 семестре студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	2	3
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	2	3
Выполнение необходимого эксперимента	2	4

Обработка результатов исследования, построение графиков	3	5
Анализ результатов исследования и вывод по работе	3	5
ИТОГО :	12	20

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 12 баллов, максимум в 20 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем лабораторным работам.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки/специальность: 15.04.02 Технологические
машины и оборудование
(код и наименование)

Программа подготовки: Химическое машино- и аппаратостроение
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  И.Н.Мадышев

« 19 » 04 2023 г.

Учебным планом по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование для обучающихся предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине Б1.О.07 Новые конструкционные материалы в 3 семестре. Обучающимся предлагаются разноуровневые задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Тема практического занятия №1 Особенности и характеристики современных металлов и металлических сплавов. Применение их в машиностроении

Вопросы для опроса по теме:

Что называют металлами?

Что называют сплавами металлов? Приведите примеры.

Что относят к физическим, механическим, химическим и технологическим свойствам металлов и сплавов?

Какие сплавы и металлы применяют в машиностроении?

Тема практического занятия №2 Использование керамик и композиционных материалов как заменителей традиционных металлов

Вопросы для опроса по теме:

Что называют композиционными материалами?

Классифицируйте композиционные материалы.

Назовите области применения композиционных материалов, их роль в машиностроении?

Схемы строения композиционных материалов.

Основы технологии производства композиционных материалов.

Тема практического занятия №3 Применение нанотехнологий для получения новых конструкционных материалов

Вопросы для опроса по теме:

Применение нанотехнологий в машиностроении.

Классификация нанотехнологий для машиностроения.

Повышение свойств наноматериалов при использовании взамен аналога.

Технология получения наноматериалов методом кристаллизации.

Технология нанокристаллизации поверхности изделий из металла методом ионной имплантации

Состояние производства углеродных нанотрубок и нановолокон

Оценка экономической эффективности использования конструкционных наноматериалов

Тема практического занятия №4 Применение неорганических покрытий в машиностроении

Вопросы для опроса по теме:

Общая характеристика покрытий и способов их нанесения

Применение неорганических покрытий в машиностроении

Классификация процессов нанесения металлических покрытий

Металлические покрытия

Цинковые покрытия

Алюминиевые покрытия

Оловянные и хромсодержащие покрытия

Покрытия плакированием

Критерии оценки практических занятий

В 3 семестре обучающийся выполняет 4 индивидуальных задания. За решение каждого он может получить от 12 до 20 баллов. Практическое занятие оценивается минимум в 12 - 15 балла (если не справился с заданием без помощи преподавателя), максимум в 16 - 20 баллов (если справился с заданием самостоятельно).

Итоговый рейтинг по практическим занятиям проставляется как среднее арифметическое полученных баллов за решение 4 индивидуальных заданий.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки/специальность: 15.04.02 Технологические
(код и наименование)
машины и оборудование

Программа подготовки: Химическое машино- и аппаратостроение
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  И.Н.Мадышев

« 19 » 04 2023 г.

**Перечень вопросов к зачету
по дисциплине Б1.О.07 Новые конструкционные материалы**

Контролируемые разделы дисциплины № 1-4.

Раздел 1. Металлы и металлические сплавы.

Конструкционные материалы и их свойства. Выбор материала. Цена и доступность. Экспоненциальный рост потребления. Прогноз на будущее. Структура металлов. Движущие силы структурных изменений. Кинетика изменения структуры. Легкие сплавы. Углеродистые стали. Легированные стали. Производство, формование и соединение материалов. Материалы для механических конструкций. Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Диэлектрические материалы. Полупроводящие материалы. Сверхпроводники.

Раздел 2. Неметаллические материалы.

Керамические материалы. Типы керамических материалов. Керамические композиты. Сведения о керамических материалах. Структура керамических материалов. Механические свойства керамических материалов. Производство, формование и соединение керамических материалов. Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты. Композиты с металлической матрицей. Композиты с полимерной и углеродной матрицами. Волокнистые армирующие элементы. Структурная механика композитов. Классы полимеров. Структура полимеров. Длина молекул и степень полимеризации. Структура молекул. Упаковка молекул полимеров и стеклование. Механические свойства полимеров. Влияние времени и температуры на модуль упругости. Прочность.

Производство, формование и соединение полимерных материалов. Синтез полимеров. Полимерные смеси. Формование полимеров. Соединение полимеров.

Раздел 3. Методы получения объемных, порошковых и пленочных наноструктурных материалов.

Классификация наноструктурных материалов. Основные методы получения наноструктурных функциональных и конструкционных материалов. Процессы интенсивной пластической деформации (ИПД). Классификация процессов ИПД. Технологические параметры, влияющие на структуру и свойства материалов. Анализ технологических особенностей процессов ИПД. Примеры реализации процессов ИПД. Классификация методов получения нанопорошков. Газофазный синтез. Метод термического разложения солей. Получение наноразмерных порошков путем диспергирования. Технологические характеристики нанопорошков. Холодное прессование нанопорошков. Спекание нанопорошков. Горячая экструзия нанопорошков. Применение специальных методов компактирования наноструктурированных порошковых материалов. Физические вакуумные методы. Химические вакуумные методы. Химические вневакуумные методы.

Раздел 4. Покрyтия.

Классификация металлических покрyтий. Методы нанесения металлических покрyтий. Классификация неметаллических покрyтий. Методы нанесения неметаллических покрyтий.

Критерии оценки. Оценка за ответ на вопросы к зачету, проводимый в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой и предполагает максимальный балл за ответ – 40. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов.

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос. «зачтено» выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных материалов; основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ; ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в полиграфическом машиностроении, их эксплуатационные свойства.	36-40

<p>Может: оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства; обоснованно и правильно выбирать материал, в соответствие требованиям нормативно-технической документации; производить расчёты потребности в материалах; пользоваться современными методами определения механических свойств материалов; использовать основные методы испытаний контроля материалов, рационально их выбирать для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов; обоснованно подбирать методы для решения задач дисциплины; использовать обширный категориальный аппарат дисциплины.</p> <p>Способен: находить правильные организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях, самостоятельно искать научную информацию о своей профессиональной деятельности с применением источников научно-популярных изданий, компьютерных технологий для обработки и передачи информации в различных формах, пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов.</p>	
<p>Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.</p> <p>«зачтено» выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов.</p> <p>Знает: основные теоретические положения, понятия, базовые концепции дисциплины, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных материалов; основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ; ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в полиграфическом машиностроении, их эксплуатационные свойства.</p> <p>Может: использовать основную терминологию дисциплины, использовать основные понятия дисциплины; производить расчёты потребности в материалах; пользоваться современными методами определения механических свойств материалов; использовать основные методы испытаний контроля материалов, рационально их выбирать для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов.</p> <p>Способен: обоснованно подбирать методы для решения задач дисциплины, пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов.</p>	30-35

<p>Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.</p> <p>«зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p> <p>Знает: имеет общее представление об основных понятиях, базовых концепциях и методах дисциплины.</p> <p>Может: обозначить ключевые проблемы курса, методами определения механических свойств материалов; использовать ограниченный категориальный аппарат дисциплины.</p> <p>Способен: сформулировать в общих чертах особенности явлений переноса.</p>	24-29
<p>Нет ответа.</p> <p>«незачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы. Как правило, ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>	0

Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на зачете, в соотношении 60:40. Максимальный балл, который может набрать студент за один семестр в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе (БРС) к набранной за семестр сумме баллов (от 36 до 60) добавляется при сдаче зачета от 24 до 40 баллов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Направление подготовки/специальность: 15.04.02 Технологические
(код и наименование)
машины и оборудование

Программа подготовки: Химическое машино- и аппаратостроение
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  И.Н.Мадышев

« 19 » 04 2023 г.

Темы докладов

по дисциплине Б1.О.07 Новые конструкционные материалы
(наименование дисциплины)

Студенты разбиваются на группы, количество которых определяется количеством докладов. Члены каждой группы самостоятельно распределяют вопросы, отведенные для доклада, между собой.

Перечень тем докладов (контролируемый раздел дисциплины № 2):

1. Материалы с повышенной и высокой прочностью.
2. Материалы с повышенными технологическими свойствами.
3. Материалы триботехнического назначения.
4. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и внешней рабочей среды.
5. Материалы с высокими упругими свойствами.
6. Материалы малой плотности и высокой удельной прочности.
7. Материалы с особыми физическими свойствами.
8. Экономическая оценка эффективности применения конструкционных материалов.
9. Анализ и оценка показателей свойств материалов при различных условиях эксплуатации.
10. Обеспечение надежности деталей и узлов машин и агрегатов. Способы снижения металлоемкости.

11. Порошковая металлургия в машиностроении.

Критерии оценки: Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента. Доклад должен выполнять ряд требований: его содержание соответствовать заявленной теме; цели соответствовать задачам; логичность и последовательность изложения материала; способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой; объем исследованной литературы и других источников информации; способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса; обоснованность выводов; правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.). Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 10 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	2
Полное раскрытие проблемы	2
Наличие собственной точки зрения	4
Наличие презентации	4
Наличие ответов на вопросы аудитории	2
Логичность и последовательность изложения	4
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	2
<i>Итого</i>	20