

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор
 Инженерной школы новых
 производственных технологий
 А.Н. Яковлев

« 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Композиционные и неметаллические материалы

| | | | |
|---|---|---------|-----|
| Направление подготовки/ специальность | 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Материаловедение и технологии материалов | | |
| Специализация | Материаловедение в машиностроении | | |
| Уровень образования | высшее образование - бакалавриат | | |
| Курс | 4 | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 3 | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | | 11 |
| | Практические занятия | | 22 |
| | Лабораторные занятия | | 22 |
| | ВСЕГО | | 55 |
| | Самостоятельная работа, ч | | 53 |
| | ИТОГО, ч | | 108 |

Вид промежуточной
аттестации

| | | |
|----------------------------|---------------------------------|----------|
| экзамен в 8 семестре | Обеспечивающее подразделение | ОМ ИШНПТ |
|----------------------------|---------------------------------|----------|

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
материаловедения
(на правах кафедры)
Руководитель ООП

Преподаватель

| | |
|---|---------------|
|  | В.А. Клименов |
|  | О.Ю. Ваулина |
|  | С.В. Матренин |

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|-----------------|--|---|--|
| | | Код | Наименование |
| ПК(У)-5 | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | ПК(У)-5.34 | Знает определение, классификацию и особенности физико-механических свойств керамических и органических полимерных материалов, современные тенденции их развития |
| | | ПК(У)-5.У4 | Умеет определять и анализировать механические теплофизические и электрические характеристики композиционных и неметаллических материалов |
| | | ПК(У)-5.В4 | Владеет технологическими основами получения композиционных и неметаллических материалов, приборами и установками, методами проведения механических испытаний, методами определения теплофизических и электрических свойств композиционных и неметаллических материалов |

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Код | Наименование | Компетенция |
|------|--|-------------|
| РД-1 | Знать определение, классификацию и особенности физико-механических свойств керамических и органических полимерных материалов, композиционных материалов на их основе, современные тенденции их развития. | ПК(У)-5 |
| РД-2 | Уметь определять и анализировать механические, теплофизические и электрофизические характеристики керамик, пластмасс и композиционных материалов на их основе. | ПК(У)-5 |
| РД-3 | Владеть технологическими основами получения керамик и пластмасс, приборами и установками, методами проведения механических испытаний, методами определения теплофизических и электрических свойств керамик, пластиков и композитов на их основе. | ПК(У)-5 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---|--|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Введение. Определение понятия «керамика», классификация керамических материалов | РД-1 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 11 |
| Раздел 2. Традиционное использование керамики | РД-1 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 4 |
| | | Лабораторные занятия | 4 |
| | | Самостоятельная работа | 14 |
| Раздел 3. Техническая керамика | РД-3 | Лекции | 4 |
| | | Практические занятия | 8 |
| | | Лабораторные занятия | 10 |
| | | Самостоятельная работа | 14 |
| Раздел 4. Свойства полимерных композиционных материалов и методы их исследования | РД-2, РД-3 | Лекции | 3 |
| | | Практические занятия | 8 |
| | | Лабораторные занятия | 8 |
| | | Самостоятельная работа | 14 |

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Определение понятия «керамика», классификация керамических материалов

Керамика (др.-греч. κέραμος - глина) - изделия из неорганических материалов (например, глины) и их смесей с минеральными добавками, изготавливаемые под воздействием высокой температуры с последующим охлаждением. Керамика, керамические материалы - это поликристаллические материалы, получаемые спеканием глин и их смесей с минеральными добавками, а также спеканием оксидов и других тугоплавких соединений.

В разделе 1 будет введено понятие о керамических материалах, их классификация. Будут рассмотрены механические, теплофизические, термические, электрофизические, химические свойства керамики.

Тема лекции:

Классификация керамических материалов Структура керамики.

Тема практического занятия:

Механические, теплофизические, термические, электрофизические, химические свойства керамики.

Раздел 2. Традиционное использование керамики

Принципиальными недостатками керамики являются ее хрупкость и сложность обработки. Керамические материалы плохо работают в условиях механических или термических ударов, а также при циклических условиях нагружения. Им свойственна высокая чувствительность к надрезам. В то же время керамические материалы обладают высокой жаропрочностью, превосходной коррозионной стойкостью и малой теплопроводностью, что позволяет с успехом использовать их в качестве элементов

тепловой защиты.

В данном разделе рассматриваются вопросы традиционного применения керамических материалов.

Тема лекции:

Строительная керамика. Тонкая керамика. Огнеупоры. Технология традиционной керамики.

Темы практических занятий:

1. Исходные материалы и технология алюмосиликатной керамики.
2. Огнеупорные материалы.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование физических и технологических свойств оксидных порошков. Ч.1.
2. Исследование физических и технологических свойств оксидных порошков. Ч.2.

Раздел 3. Техническая керамика

Техническая керамика — собирательное название для изделий, характеризующихся повышенной твёрдостью, жаро- и износостойкостью. Такие изделия изготавливаются спеканием оксидов металла, а также глин и других соединений с тугоплавкими свойствами.

Раздел 3 освещает важнейшую тему современной технической керамики.

Темы лекций:

1. Оксидная техническая керамика.
2. Безоксидная техническая керамика.

Темы практических занятий:

1. Керамика на основе силикатов и алюмосиликатов.
2. Керамика на основе Al_2O_3 . Керамика на основе диоксида циркония. Керамика на основе MgO , CaO , BeO , ThO_2 , UO_2 .
3. Металлокерамика.
4. Керамика на основе SiC . Керамика на основе Si_3N_4 и AlN . Керамика на основе BN и W_4C . Керамика на основе боридов и силицидов.

Названия лабораторных работ:

1. Подготовка порошковых керамических смесей заданных составов к формованию.
2. Прессование керамических порошков.
3. Исследование процессов спекания керамических прессовок.
4. Горячее прессование керамики.
5. Наноиндентирование керамических образцов.

Раздел 4. Свойства полимерных композиционных материалов и методы их исследования

Возможности полимерных материалов чрезвычайно широки благодаря многообразию полимеров и наполнителей, неисчерпаемой вариабельности составов композитов на их основе и методов их модификации. Основным технологическим приемом получения полимерных композитов длительное время являлось механическое смешение наполнителя и полимерной матрицы.

В разделе 4 рассматриваются свойства и структура полимерных композитов, а также методы исследования их свойств.

Тема лекции:

Свойства полимеров. Виды композиционных материалов на полимерной основе.

Темы практических занятий:

1. Молекулярная структура полимеров. Термомеханические свойства. Химическая стойкость. Механические свойства.
2. Компоненты полимерных материалов. Параметры переработки пластмасс.
3. Классификация композиционных материалов.
4. Механика композитов.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование физических и технологических свойств порошков ПЭНД и СВМПЭ.
2. Прессование изделий из СВМПЭ.
3. Механические испытания пластмасс. Ч. 1.
4. Механические испытания пластмасс. Ч. 2.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (экзамен).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Волочко, А. Т.. Огнеупорные и тугоплавкие керамические материалы [Электронный ресурс] / Волочко А. Т., Подболотов К. Б., Дятлова Е. М.. — Минск: Белорусская наука, 2013. — 385 с.. — Книга из коллекции Белорусская наука - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-985-08-1640-5. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/90503>
2. Азаров С.М. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов [Электронный ресурс]. - Минск: Белорусская наука, 2014. - 175 с. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/90494>
3. Штремель М.А. Материаловедение: неметаллические и композиционные материалы: курс лекций [Электронный ресурс]. - Москва: МИСИС, 2013. - 77 с. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/117282>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; ownCloud Desktop Client; Adobe Acrobat Reader DC; dobe Flash Player; AkelPad; Ansys 2020; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| № | Наименование специальных помещений | Наименование оборудования |
|---|---|---|
| 1 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7,108 | Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт. |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 141 | Микрозондовая система для определения свойств материалов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, специализация Материаловедение в машиностроении (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

| Должность | ФИО |
|-----------|---------------|
| Доцент | С.В. Матренин |

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол №36/1 от 01.09.2020).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения материаловедения (на правах кафедры),
д.т.н, профессор

 /В.А. Клименов /