

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.11 Новые конструкционные материалы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

15.04.02.02 Надежность технологических машин и оборудования
нефтегазового комплекса

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф.-м.н., доцент, Н.А. Шепета

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в систематическом, логичном и наиболее полном изложении современных научных положений: раскрытие основных свойств современных конструкционных материалов и зависимости их от строения, состава и термообработки; разработка, совершенствование и правильное применение конструкционных материалов с целью повышения эффективности их использования, надежности и долговечности изделий, в том числе в условиях автоматизированного производства и применения интеллектуальных технологий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Новые конструкционные материалы» студент магистратуры должен приобрести знания, которые помогут ему решать многочисленные конструкторско-технологические проблемы, возникающие при работе газо- нефтеперерабатывающей промышленности.

Задачами дисциплины являются:

- 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.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
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 современные конструкционные материалы; основные дефекты элементов технологических машин и	Виды современных конструкционных материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования Изучать теоретический материал о современных

<p>оборудования, изготовленных из различных конструкционных материалов и их влиянии на качество и надежность работы; виды испытаний, методы и нормативные документы по вопросам испытания технологических машин и оборудования; характеристики элементов технологических машин и оборудования, определяемые современными методами испытаний, а также методики обработки полученных в ходе испытаний данных;</p>	<p>конструкционных материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования Навыками изучения информации о современных конструкционных материалах, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования</p>
<p>ОПК-11.2: Умеет производить обоснованный выбор и обобщение состава и программы испытаний элементов технологических машин и оборудования, изготовленных из различных конструкционных материалов.</p>	<p>Свойства конструкционных материалов изделий машиностроения Выбирать виды испытаний с учетом конструкционных материаловЮ из которых изготовлено изделие Навыками обоснования выбора видов испытаний с учетом конструкционных материаловЮ из которых изготовлено изделие</p>
<p>ОПК-11.3: Владеет способами расчета и анализа данных по результатам испытаний элементов технологических машин и оборудования, изготовленных из различных конструкционных материалов.</p>	<p>Способы обработки результатов испытаний с привязкой к виду конструкционного материала Обработать и анализировать результаты испытаний с привязкой к виду конструкционного материала Навыками интерпретации и анализа результаты испытаний с привязкой к виду конструкционного материала</p>
<p>ОПК-9: Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;</p>	
<p>ОПК-9.1: Знает теоретические основы формирования основных эксплуатационных свойств деталей; методы и решения повышения качества и надежности технологического оборудования; методы прогнозирования и обеспечения заданного уровня качества продукции, используемые на различных этапах её жизненного цикла.</p>	<p>Свойства традиционных и новых конструкционных материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования Пояснять свойства традиционных и новых конструкционных материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования Навыками интерпретации свойств традиционных и новых конструкционных материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования</p>

ОПК-9.2: Умеет выбирать термическую обработку изделий для конкретных	Виды термической обработки материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования
условий эксплуатации и обосновано выбирать материал; выбирать оптимальные проектные решения при создании технологического оборудования с учетом требований качества, надежности и стоимости; использовать методы оценки свойств технологического и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных этапах жизненного цикла.	Анализировать и соотноситься с требуемыми свойствами виды термической обработки материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования Навыками обоснования видов термической обработки материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования
ОПК-9.3: Владеет способностью выбирать оптимальные решения при создании технологического оборудования с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства; навыками разработки методов обеспечения заданного качества и надежности технологического оборудования на различных этапах жизненного цикла.	Виды термической обработки материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования Обосновывать виды термической обработки материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования Навыками определения видов и параметров термической обработки материалов, применяемых для изготовления элементов технологического оборудования

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,9)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,9)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,97 (71,1)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,93 (33,6)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Конструкционная прочность материалов									
	1. Тема 1. Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам	1							
	2. Тема 2. Конструкционная прочность материалов и критерии ее оценки	1							
	3. Тема 3. Методы повышения конструкционной прочности	2							
	4. Тема 4. Классификация конструкционных материалов	1	1						
	5. Изучение характера разрушения конструкционных материалов			2					
	6. Классификация конструкционных материалов, определение прочностных характеристик			2					
	7. Термическая обработка сталей и сплавов, улучшение эксплуатационных характеристик			2					

8. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению практических заданий								24	
2. Конструкционные материалы									
1. Тема 5. Современные сплавы на основе металлов	2								
2. Тема 6. Металлы и сплавы с особыми свойствами	2								
3. Тема 7. Керамические материалы	1								
4. Тема 8. Композиционные материалы	1								
5. Тема 9. Полимерные материалы	1	1							
6. Тема 10. Сверхтвердые синтетические материалы (СТМ) и покрытия	1	1							
7. Изучение микроструктуры и свойства конструкционных легированных сталей			2						
8. Изучение микроструктуры керамических материалов			2						
9. Марочные составы сталей и сплавов			2						
10. Физико-механические свойства материалов с особыми свойствами			2						
11. Проектирование композиционных материалов			4						
12. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению практических заданий								35	
3. Объемные порошковые и пленочные наноструктурные материалы и покрытия.									
1. Тема 11. Объемные наноструктурные металлы и сплавы.	2								
2. Тема 12. Тонкие пленки	1	1							
3. Тема 13. Металлические покрытия	1	1							
4. Тема 14. Неметаллические покрытия	1	1							

5. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению практических заданий							12,1	
6. Индивидуальные консультации								
7. подготовка к экзамену								
8. Групповые консультации, промежуточная аттестация								
Всего	18	6	18				71,1	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Эшби М. Ф., Джонс Д. Р. Х., Баженов С. Л. Конструкционные материалы. Полный курс: учеб.пособие для вузов(Долгопрудный: Интеллект).
2. Галимов Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения: Учебное пособие(Москва: Лань).
3. Бобович Б. Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение): учебное пособие для вузов вузов по специальности "Наземные транспортно-технологические средства"(Москва: Форум-Инфра-М).
4. Болтон У. Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты. Карманный справочник(Москва: ДМК Пресс).
5. Нарва В. К. Технология и свойства порошковых материалов и изделий из них: Конструкционные материалы: Курс лекций(Москва: МИСИС).
6. Биронт В. С. Материаловедение. Конструкционные материалы: учеб. пособие(Красноярск: Поликом).
7. Зеер Г. М. Новые конструкционные материалы: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
8. Зеер Г. М. Новые конструкционные материалы: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование», программы подгот. 151000.68.02 «Надежность технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. - Microsoft Windows Professional 7
2. - Microsoft® Office Professional Plus 2010
3. - ESET NOD32 Antivirus Business Edition
4. - Adobe Acrobat Pro Extended 9.0

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. - Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. - Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. - Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. - Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;

5. - Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. - БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
7. - Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
8. - Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.