

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Экологически чистые технологии
получения новых конструкционных
материалов**

Кафедра экологической химии и технологии
химический факультет

Образовательная программа
**18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Образовательный модуль
Новые материалы и технологии для экологически чистых производств

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Махачкала 2015

Рабочая программа дисциплины составлена в 2015 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата)

от « ___ » _____ 20__ г. № _____.

Разработчик: кафедра экологической химии и технологии Исаев А.Б., доцент, к.х.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологической химии и технологии

от « ___ » _____ 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Алиев З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета

от « ___ » _____ 20__ г., протокол № _____.

Председатель _____ Бабуев М.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « ___ » _____ 20__ г. _____
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с генеральным директором ОАО «Завод «Дагдизель» « ___ » _____ 20__ г. _____

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Экологически чистые технологии получения новых конструкционных материалов» входит в образовательный модуль «Новые материалы и технологии для экологически чистых производств» основной образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой экологической химии и технологии.

Дисциплина посвящена изучению методов получения металлических и неметаллических материалов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих дополнительных профессиональных компетенций выпускника:

ДПК-1 владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов в них и в экологически чистых технологиях их получения, обработки и модификации.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и итоговый контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекц ии		Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции			
6	108	8	18		0,9	82	Экзамен	

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины дать знания в области экологически чистых методов получения металлических и неметаллических материалов, а также технологических процессов формообразования деталей и изделий, учитывать требования технологичности и влияние технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Экологически чистые технологии получения новых конструкционных материалов» образовательного модуля «Новые материалы и технологии для экологически чистых производств» входит в *вариативную* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Изучение технологий получения конструкционных материалов, должно начинаться после прохождения студентами материала курсов «Физика» «Химия», «Сопротивление материалов», «Прикладная механика», «Материаловедение и защита от коррозии»,

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ДПК-1	владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов в них и в экологически чистых технологиях их получения, обработки и модификации.	знать теоретические основы современных технологических процессов и оборудование для получения черных и цветных металлов; современные технологические процессы получения металлических заготовок методами прокатки, штамповки, литья, сварки. уметь выбирать технологические методы и оборудование для получения заготовок; уметь измерять в лабораторных условиях физико-механические и технологические свойства материалов и сплавов; разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию для сопровождения технологического процесса ;

		<p>владеть методиками расчета основных параметров технологических процессов получения материалов; методиками проведения стандартных испытаний физико-механических свойств материалов.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Основные методы получения твердых тел									
1	Кристаллизация.	8	1-3			3		14	Устный опрос
2	Стеклообразование	8	3-5	2		3		14	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>			2		6		28	Коллоквиум
Модуль 2. Основы металлургического производства черных и цветных металлов									
1	Пиро-, гидро-, электрометаллургия.	6	6-9	2		3		14	Устный опрос
2	Основные этапы получения металлов и сплавов	6	10-11			3		14	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 2:</i>			2		6		28	Коллоквиум
Модуль 3. Литейное производство									
1	Физические основы литейного производства.	6	12-13	2		3		14	Устный опрос
2	Технологические основы литейного производства.	6	14-16	2		3		14	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 3</i>			4		6		28	Коллоквиум
	ИТОГО			8		18		82	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Основные методы получения твердых тел

Тема 1. Кристаллизация. Факторы, обуславливающие формирование кристаллической структуры металла слитка. Взаимосвязь состава сплава, металлургических способов его получения с характером кристаллизации, микро- и макроструктурой слитка.

Тема 2. Стеклообразование (твердение расплавов). Изменение свойств трудно кристаллизующихся жидкостей. Определение понятия «стекло». Факторы, обуславливающие процесс стеклообразования.

Тема 3. Получение аморфных металлических материалов.

Модуль 2. Основы металлургического производства черных и цветных металлов

Тема 1. Пиро-, гидро-, электрометаллургия. Исходные материалы для плавки: руда, топливо, флюсы, раскислители, модификаторы, легирующие элементы, шлаки предыдущих плавок.

Тема 2. Основные этапы получения металлов и сплавов: дробление и сортировка руд, обогащение руд, получение промежуточных продуктов из концентратов, получение технически чистого металла, получение металлов повышенной чистоты.

Модуль 3. Литейное производство

Тема 1. Физические основы литейного производства. Условия затвердевания отливок. Продолжительность затвердевания отливок. Формирование кристаллической структуры сплавов в отливках. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, склонность к поглощению газов. Образование напряжений в отливках. Влияние теплового, химического и механического взаимодействия металла и литейной формы на возникновение дефектов в отливках: усадочных раковин, пор, трещин, недоливов, искажений формы отливок. Методы устранения дефектов.

Тема 2. Технологические основы литейного производства. Литейная форма. Классификация способов литья по материалу литейных форм, кратности их применения, способам заполнения. Литейная технологическая оснастка. Модели, модельные материалы. Литниковая система и ее разновидности. Формовка, способы ее осуществления (ручная и машинная формовка, изготовление форм на автоматических формовочных линиях и др.). Свойства, составы, методы приготовления формовочных и стержневых смесей. Песчано-глинистые и специальные формовочные смеси. Припылы и краски.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на лекциях по всем разделам используется демонстративный материал в виде презентаций;
- расчетно-графические работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Отчетные занятия по разделам.

При чтении данного курса возможно применение таких видов лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

1. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Подготовка к контрольным работам по отдельным разделам, предусмотренным модулями.
4. Подготовка к тестированию по разделам расчетных единиц.
5. Подготовка к зачету.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов	- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
Формообразование поверхностей деталей механической обработкой, электрофизическими и электрохимическими способами обработки	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Обеспечение техники безопасности и экологической чистоты технологических процессов.	- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;
	- работа с вопросами для самопроверки; - написание рефератов (эссе).
	- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; - проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки; - написание рефератов (эссе).

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в

процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ДПК-1	<p>знать теоретические основы современных технологических процессов и оборудование для получения черных и цветных металлов; современные технологические процессы получения металлических заготовок методами прокатки, штамповки, литья, сварки.</p> <p>уметь выбирать технологические методы и оборудование для получения заготовок; уметь измерять в лабораторных условиях физико-механические и технологические свойства материалов и сплавов; разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию для сопровождения технологического процесса ;</p> <p>владеть методиками расчета основных параметров технологических процессов получения материалов; методиками проведения стандартных испытаний физико-механических свойств материалов.</p>	Устный опрос, письменный опрос

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ДПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции *«владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов в них и в экологически чистых технологиях их получения, обработки и модификации».*

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	знать теоретические основы современных технологических	Демонстрирует частичные знания без	Умеет применять знания	Демонстрирует высокий уровень

	<p>процессов и оборудование для получения черных и цветных металлов; современные технологические процессы получения металлических заготовок методами прокатки, штамповки, литья, сварки.</p> <p>уметь выбирать технологические методы и оборудование для получения заготовок; уметь измерять в лабораторных условиях физико-механические и технологические свойства материалов и сплавов; разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию для сопровождения технологического процесса ;</p> <p>владеть методиками расчета основных параметров технологических процессов получения материалов; методиками проведения стандартных испытаний физико-механических свойств материалов.</p>	<p>грубых ошибок</p>	<p>в базовом (стандартом) объеме</p>	<p>умений</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------	--------------------------------------	---------------

7.3. Типовые контрольные задания

Примерная тематика самостоятельных работ

1. Основы технологии конструкционных материалов.
2. Понятие о технологии как о рациональной совокупности методов получения материалов, заготовок, деталей и их обработки.
3. Способы интенсификации процессов получения и обработки материалов, механизации и автоматизации производства, разработки экологически чистых и безотходных технологий.
4. Классификация материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении
5. Прямое восстановление железа из руд.
6. Производство чугуна. Продукты доменной плавки.
7. Производство стали. Кислородно-конверторная, мартеновская и электроплавка. Непрерывная разливка стали.
8. Методы получения стали и сплавов особо высокого качества:
9. Особенности производства цветных металлов (меди, алюминия, титана, никеля, магния и др.).
10. Основы порошковой металлургии
11. Напыление материалов
12. Состав и свойства технических резиновых материалов.
13. Технологические этапы изготовления резиновых изделий.
14. Гальванические производства.

Примерные контрольные вопросы

1. Факторы, обуславливающие формирование кристаллической структуры металла слитка.
2. Взаимосвязь состава сплава, металлургических способов его получения с характером кристаллизации, микро- и макроструктурой слитка.
3. Стеклообразование (твердение расплавов).
4. Изменение свойств трудно кристаллизующихся жидкостей.
5. Определение понятия «стекло». Факторы, обуславливающие процесс стеклообразования.
6. Получение аморфных металлических материалов.
7. Пиро-, гидро-, электрометаллургия.
8. Исходные материалы для плавки: руда, топливо, флюсы, раскислители, модификаторы, легирующие элементы, шлаки предыдущих плавов.
9. Основные этапы получения металлов и сплавов: дробление и сортировка руд, обогащение руд, получение промежуточных продуктов из концентратов, получение технически чистого металла, получение металлов повышенной чистоты.
10. Порошковая металлургия

11. Физические основы литейного производства.
12. Условия затвердевания отливок.
13. Продолжительность затвердевания отливок.
14. Формирование кристаллической структуры сплавов в отливках.
15. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, склонность к поглощению газов.
16. Влияние теплового, химического и механического взаимодействия металла и литейной формы на возникновение дефектов в отливках: усадочных раковин, пор, трещин, недоливов, искажений формы отливок. Методы устранения дефектов.
17. Технологические основы литейного производства. Литейная форма.
18. Классификация способов литья по материалу литейных форм, кратности их применения, способам заполнения.
19. Производство резины.
20. Гальванические производства

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.
- тестирование – 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 30 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Технология конструкционных материалов: учебник для студентов машиностроительных вузов/ А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин и др.; под общ. ред. А.М. Дальского. – 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2009. – 511 с.
2. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов / Г.П. Фетисов и др. – 6-е изд., доп. – М.: Высшая школа, 2008. – 878 с.
3. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов по машиностроительным специальностям/ Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман и др. – М.: Высшая школа, 2009. – 637 с.
4. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для ВУЗов/ Ю.П. Солнцев, В.А. Веселов и др. – 2-е изд., перер., доп. – М.: МИСИС, 2008. – 576 с.

б) дополнительная литература:

1. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов/ Дальский А.М., Гаврилюк В.С., Каширцев В.П. и др.: под ред. А.М. Дальского. – 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2004. – 455 с.
2. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов/ А.М. Дальский и др.: под ред. А.М. Дальского. – 6-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины имеется доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия. В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя выполняет практические задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка

письменных работ и.т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- прикладные компьютерные программы

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Занятия проводятся в специально оборудованной учебной аудитории для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещениях для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательных помещений для хранения материалов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения.