МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
«___» _____ 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1. Б.08

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки: 15.04.02. – «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы: Проектирование нефтяного оборудования

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	М.З. Валитов		21.06.19
Рецензент	А.С. Галеев		21.06.19
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		21.06.19

Альметьевск, 2019г.

Содержание

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы……...

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования……

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся……

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий……...

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине……...

4.2 Содержание дисциплины……..

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине……..

6 Фонд оценочных средств по дисциплине……..

6.1 Перечень оценочных средств……

6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения……..

6.3 Варианты оценочных средств……

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций……...

7 Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины……...

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

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины……...

10 Перечень программного обеспечения……...

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине……...

12 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья…..

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2 Лист внесения изменений

Приложение 3 Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**Новые конструкционные материалы»** разработана к.т.н., доцентом кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения **Валитовым М.З.**

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Новые конструкционные материалы»:

Оцениваемые компетенции (код компетенции)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	**Знать:** -основные физико-химические и механические свойства материалов с учетом условий окружающей среды, режимов эксплуатации и срок службы; **Уметь:** -оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства; -производить расчёты потребности в материалах; -пользоваться современными методами определения механических свойств материалов; -пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов. **Владеть:** -современными методами определения механических свойств материалов; -основными методами испытаний контроля материалов; -методами определения и оценки механических свойств конструкционных материалов.	**Текущий контроль:** - компьютерное тестирование по темам 1-4; - практические задания по темам 1, 3; - лабораторная работа по теме 2 и 4. **Промежуточная аттестация:** - зачет
ПК-26 Готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в	**Знать:** -основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ; -ассортимент современных конструкционных материалов,	**Текущий контроль:** - компьютерное тестирование по темам 1-4; - практические задания по темам 2 и 4;

сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования	используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства. **Уметь:** -обоснованно и правильно выбирать материал, в соответствие с требованиями нормативно-технической документации; - использовать основные методы испытаний контроля материалов, рационально их выбирать для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов; **Владеть:** -методами выбора конструкционных материалов в зависимости от технологии изготовления и эксплуатационных показателей; -методами выбора и обоснования применения материалов с учетом условий работы.	- лабораторные работы по теме 1. **Промежуточная аттестация:** - зачет

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части ОПОП по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования».

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре[1] / на 2 курсе[2].

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Контактная работа – 38/ часов, в том числе,

- лекции – 12/4 часа;
- практические занятия – 12/6 часов;
- лабораторные занятия –10/6 часов;
- КСР – 4/2 часа.

Самостоятельная работа – 34/50 часов.

Форма контроля дисциплины: зачет во 2 семестре / на 2 курсе.

[1] Очная форма обучения
[2] Заочная форма обучения

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				СРС
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	КСР	
1	Металлы и металлические сплавы	2	4	4	4	1	10
2	Неметаллические материалы	2	4	4	4	1	10
3	Объемные, порошковые, пленочные наноструктурные материалы	2	2	2	-	1	8
4	Наплавочные материалы и покрытия и	2	2	2	2	1	6
Итого по дисциплине			**12**	**12**	**10**	**4**	**34**

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				СРС
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	КСР	
1	Металлы и металлические сплавы	2	1	2	2	1	10
2	Неметаллические материалы	2	1	2	2	-	10
3	Объемные, порошковые, пленочные наноструктурные материалы	2	1	1	-	1	15
4	Наплавочные материалы и покрытия и	2	1	1	2	-	15
Итого по дисциплине			**4**	**6**	**6**	**2**	**50**

4.2 Содержание дисциплины

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 2.1				
1	**Тема 1. Металлы и металлические сплавы (12 ч.)**			
	Л.-1. Современные металлические сплавы. Основные свойства металлов и их сплавов. Классификация сталей.	2	Проблемная лекция	ОПК-1

	Специальные стали.			
	Л.-2. Сплавы из цветных металлов. Биметаллические материалы. Легкие сплавы.	2	Лекция-беседа	ОПК-1
	П.З.-1. Особенности и характеристики современных металлов и металлических сплавов. Применение их в машиностроении.	4	Работа в малых группах	ОПК-1
	Л.Р.-1 Термический анализ металлов и сплавов.	4		ПК-26
2	**Тема 2. Неметаллические материалы (12ч.)**			
	Л.-3. Керамические материалы. Типы керамических материалов. Керамические композиты. Структура керамических материалов. Механические свойства керамических материалов.	2	Лекция-беседа	ОПК-1
	Л-4. Композиционные материалы. Полимерные материалы. Классы полимеров. Резина и резинотехнические изделия.	2	Лекция-беседа	ПК-26
	П.З.-2. Использование керамик и композиционных материалов как заменителей традиционных металлов	4		ПК-26
	Л.Р.-2. Исследование влияния температуры на пластичность и сопротивляемость деформированию	4		ОПК-1
Дисциплинарный модуль 2.2				
3	**Тема 3. Объемные, порошковые и пленочные наноструктурные материалы (4 ч.)**			
	Л.-5.Классификация нано структурных материалов. Объемные наноструктурные металлы и сплавы. Основные методы получения наноструктурных функциональных и конструкционных материалов.	2	Лекция-беседа	ПК-26
	П.З.-3. Применение нанотехнологий для получения новых конструкционных материалов.	2	Работа в малых группах	ОПК-1
4	**Тема 4. Наплавочные материалы и покрытия (6ч.)**			
	Л.-6. Наплавочные материалы, их свойства. Классификация наплавления. Эксплуатационные показатели изделий с наплавкой рабочих поверхностей.	2		ОПК-1
	П.З.-4. Применение неорганических покрытий в машиностроении.	2		ПК-26
	Л.Р.-3. Изучение свойств пластмасс.	2		ОПК-1

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- подготовка к текущему контролю успеваемости;
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям;
- оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям;
- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Новые конструкционные материалы» приведены в методических указаниях:

Лутфуллина Г.Н. Новые конструкционные материалы: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы для магистров направления подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» программы «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 31 с.

6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Новые конструкционные материалы» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (*Приложение 3* к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1 Перечень оценочных средств

Этап формирования компетенции	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий
2	Практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задания должны быть направлены на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должны содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий
3	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса	

6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовл.» (менее 55 баллов)
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	ОПК-1	**Знать:** -основные физико-химические и механические свойства материалов с учетом условий окружающей среды, режимов	Сформированные систематические представления об основных свойствах конструкционных материалов с учетом условий среды и режимов эксплуатации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных свойствах конструкционных материалов с учетом условий среды и режимов эксплуатации	Неполные представления об основных свойствах конструкционных материалов с учетом условий среды и режимов эксплуатации	Фрагментарные представления об основных свойствах конструкционных материалов с учетом условий среды и режимов эксплуатации
		Уметь: -оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства; -производить расчёты потребности в материалах; -пользоваться современными методами определения механических свойств материалов;	Сформированное умение выбирать и обосновывать свой выбор материалов на основе сравнения их свойств и расчета параметров, характеристик и эксплуатационных показателей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать и обосновывать свой выбор материалов на основе сравнения их свойств и расчета параметров, характеристик и эксплуатационных	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать и обосновывать свой выбор материалов на основе сравнения их свойств и расчета параметров, характеристик и эксплуатационных	Фрагментарное умение выбирать и обосновывать свой выбор материалов на основе сравнения их свойств и расчета параметров, характеристик и эксплуатационных показателей

		-пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов.		показателей	показателей	
		Владеть: -современными методами определения механических свойств материалов; -основными методами испытаний контроля материалов; -методами определения и оценки механических свойств конструкционных материалов.	Успешное и систематическое владение методами определения и контроля механических свойств, испытаний, расчета характеристик современных конструкционных материалов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами определения и контроля механических свойств, испытаний, расчета характеристик современных конструкционных материалов	В целом успешное, но не систематическое владение методами определения и контроля механических свойств, испытаний, расчета характеристик современных конструкционных материалов	Фрагментарное владение методами определения и контроля механических свойств, испытаний, расчета характеристик современных конструкционных материалов
2	ПК-26	**Знать:** -основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ; -ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства.	Сформированные систематические представления о критериях выбора конструкционных материалов на основе технологии их изготовления, классификации, требованиях действующих стандартов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о критериях выбора конструкционных материалов на основе технологии их изготовления, классификации, требованиях действующих стандартов	Неполные представления о критериях выбора конструкционных материалов на основе технологии их изготовления, классификации, требованиях действующих стандартов	Фрагментарные представления о критериях выбора конструкционных материалов на основе технологии их изготовления, классификации, требованиях действующих стандартов
		Уметь: -обоснованно и правильно	Сформированное умение выбрать	В целом успешное, но содержащее	В целом успешное, но не	Фрагментарное умение выбрать

		выбирать материал, в соответствие с требованиями нормативно-технической документации; - использовать основные методы испытаний контроля материалов, рационально их выбирать для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов	конструкционный материал и обосновывать выбор на базе технологии его изготовления, требований действующих стандартов	отдельные пробелы умение выбрать конструкционный материал и обосновывать выбор на базе технологии его изготовления, требований действующих стандартов	систематическое умение выбрать конструкционный материал и обосновывать выбор на базе технологии его изготовления, требований действующих стандартов	конструкционный материал и обосновывать выбор на базе технологии его изготовления, требований действующих стандартов
		Владеть: -методами выбора конструкционных материалов в зависимости от технологии изготовления и эксплуатационных показателей; -методами выбора и обоснования применения материалов с учетом условий работы.	Успешное и систематическое владение навыками и методами подбора конструкционных материалов с учетом технологии их изготовления и условий эксплуатации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками и методами подбора конструкционных материалов с учетом технологии их изготовления и условий эксплуатации	В целом успешное, но не систематическое владение навыками и методами подбора конструкционных материалов с учетом технологии их изготовления и условий эксплуатации	Фрагментарное владение навыками и методами подбора конструкционных материалов с учетом технологии их изготовления и условий эксплуатации

6.3 Варианты оценочных средств

6.3.1 Тестирование компьютерное
6.3.1.1 Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Новые конструкционные материалы» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2 Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3 Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 2.1					
ОПК-1	Электротехнические материалы подразделяются на…	два класса: проводниковые и диэлектрические	два класса: полупроводниковые и диэлектрические	три класса: проводниковые, электрические и диэлектрические	три класса: проводниковые, полупроводниковые и диэлектрические
	Что изготавливают из конструкционных материалов?	Крепежные изделия	Корпусные детали	Узлы металлоконструкций	Узлы и детали, воспринимающие нагрузки
	Электротехнические материалы необходимы для изготовления…	проводов, кабелей, электродвигателей и генераторов	проводов, кабелей, электродвигателей и генераторов, магнитов, волноводов, антенн, изоляторов	магнитов, волноводов, антенн, изоляторов, радиоэлементов,как транзисторы, электронные лампы, крепежных изделий	проводов, кабелей, электродвигателей и генераторов, резисторов, конденсаторов, станин станков
ОПК-26	Методы упрочнения стали	термообработка и растяжение	закалка	легирование	Дробеструйная обработка
	Химико-термическая обработка	помещение стали в газовую среду	Последовательная термообработка и продувка	Термообработка в газовой среде	цианирование

			химреагентом		
	Способы изготовления резинотехнических изделий	склеивание резины к металлу	посадка резиновой детали с натягом	смешивание порошков резины и металла	механическое соединение деталей из резины и металла
Дисциплинарный модуль 2.2					
ОПК-1	Диапазон размеров частиц наноструктурных материалов?	От 1 мкм до 1 мм	1-10 мм	1-10 мкм	1-100 нм
	На какие типы подразделяются наноматериалы по структуре?	Решетчатые	Линейные	Столбчатые	Пленочные и объемные
	Пластмасса – это …	полимерное соединение	капрон	композиционный материал на основе полимера и наполнителя	органическое высокомолекулярное соединение
ПК-26	Способы нанесения наплавочных материалов	газоплазменное напыление	плазменное напыление	гидроструйная наплавка	термическое напыление
	Минеральное вещество -это	дерево	гранит	изолятор	стекло
	Способы получения наноструктурных материалов	плавление	выпаривание	электролиз	порошковая технология

6.3.2 Лабораторные работы

6.3.2.1 Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3 Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №2. Исследование влияния температуры на пластичность и сопротивляемость деформированию.

Задание:

1. Ознакомиться с основными положениями, изложенными в литературе.
2. Ознакомиться с основными свойствами полимеров.
3. Диаграмма зависимости механических свойств различных материалов от температуры.
4. Выбор материалов в зависимости от условий эксплуатации, режимов работы.

Полный комплект лабораторных работ по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

Лутфуллина Г.Н. Новые конструкционные материалы: Методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» Направленности (профиля) программы «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2016. – 20 с.

6.3.3 Практические занятия

6.3.2.1 Порядок проведения

Выполнение практических работ осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических заданий, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленного задания.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задания, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задания, но допустил несколько некритичные неточности.

Баллы в интервале до 55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- при решении практических задач не смог самостоятельно решать практические задачи.

6.3.3.3 Содержание оценочного средства

Пример задания для оценки сформированности компетенции **ОПК-1**:

Исходные данные: Стержень круглого сечения служит для удержания на весу поковку массой 300 кг при температуре в термической печи 750^0С. Продолжительность термообработки составляет 6 часов. Материал стержня – сталь 40Х.

Задание: Определить минимальный диаметр стержня при допустимом его удлинении 10%.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

Новые конструкционные материалы: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы для магистров направления подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» направленности (профиля) программы «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2020.-31 с.

6.3.4 Зачет

6.3.4.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Для получения зачета общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 35 до 60 баллов.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Новые конструкционные материалы» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля во 2 семестре.

Дисциплинарный модуль	**ДМ 2.1**	**ДМ 2.2**
Текущий контроль (практические задания)	6-10	6-10
Текущий контроль (лабораторные работы)	6-10	2-5
Текущий контроль (тестирование)	10-15	5-10
Общее количество баллов	**22-35**	**13-25**
Итоговый балл:	**35-60**	

Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-1. Особенности и характеристики современных металлов и металлических сплавов. Применение их в машиностроении.	5
2	П.З.-2. Использование керамик и композиционных материалов как заменителей традиционных металлов	5
3	Л.Р.-1. Термический анализ металлов и сплавов.	5
4	Л.Р.-2. Исследование влияния температуры на пластичность и сопротивляемость деформированию	5
Итого:		**20**
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
ИТОГО:		**35**

Дисциплинарный модуль 2.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-3. Применение нанотехнологий для получения новых конструкционных материалов	5
2	П.З.-4. Применение неорганических покрытий в машиностроении.	5
3	Л.Р.-3. Изучение свойств пластмасс.	5
Итого:		**15**
Текущий контроль		
1	Тестирование	10
ИТОГО:		**25**

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов).

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» по дисциплине «Новые конструкционные материалы» предусмотрен **зачет.**

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Кол-во печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1	Анисович, А. Г., Андрушевич А.А. Структуры металлов и сплавов в технологических процессах машиностроения [Электронный ресурс]. – Минск : Белорусская наука, 2018. – 135 с.	http://www.iprbookshop.ru/88690.html. – ЭБС «IPRbooks».	1
2	Витязь П.А., Свидунович Н.А., Куис Д.В. Наноматериаловедение [Электронный ресурс]. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 512 с.	http://www.iprbookshop.ru/35501. – ЭБС «IPRbooks».	1
3	Гордиенко В. Е., Абросимова А. А., Новиков В. И. Технология конструкционных материалов. Физико-механические основы обработки металлов резанием и металлорежущие станки [Электронный ресурс]. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 84 с.	http://www.iprbookshop.ru/74354.html. – ЭБС «IPRbooks».	1
4	Орелкина Т.А., Лопатина Е.С., Меркулова Г.А. Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов [Электронный ресурс]. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 214 с.	http://www.iprbookshop.ru/84234.html – ЭБС «IPRbooks».	1
5	Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И. Материаловедение [Электронный ресурс] – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. – 783 с.	http://www.iprbookshop.ru/67345.html – ЭБС «IPRbooks».	1
Дополнительная литература			
1	Бузник В.М., Фомин В.М., Алхимов А.П. Металлополимерные нанокомпозиты (получение, свойства, применение) [Электронный ресурс]. – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2005. – 260 с.	http://www.iprbookshop.ru/15805. – ЭБС «IPRbooks».	1

2	Горохова Е.В. Материаловедение и технология керамики [Электронный ресурс]. – Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 222 с.	http://www.iprbookshop.ru/20090. – ЭБС «IPRbooks».	1
3	Люкшин Б.А. Композитные материалы [Электронный ресурс]. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 102 с.	http://www.iprbookshop.ru/14014. – ЭБС «IPRbooks».	1
4	Тарасова Н.В. Термодинамические основы нанотехнологий. Энтропия, свободная энергия Гиббса [Электронный ресурс]. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 25 с.	http://www.iprbookshop.ru/57620. – ЭБС «IPRbooks».	1
5	Хасанов О.Л. Твёрдость и трещиностойкость наноструктурных керамик [Электронный ресурс]. – Томск: Томский политехнический университет, 2014. – 151 с.	http://www.iprbookshop.ru/34721. – ЭБС «IPRbooks».	1
Учебно-методические издания			
1	Лутфуллина Г.Н. Новые конструкционные материалы: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы для магистров направления подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» программы «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: АГНИ, 2016, - 31 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2	Лутфуллина Г.Н. Новые конструкционные материалы: методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» программы «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 20 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

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

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных

тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка к текущему контролю успеваемости;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчетов по практическим занятиям;
- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10 Перечень информационных технологий

Освоение дисциплины «Новые конструкционные материалы» предполагает использование следующего программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/BP00181210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)		

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Новые конструкционные материалы» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-315. (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-412. (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран с электроприводом
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-419. (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Ноутбук LenovoIdeaPadB5080 2. Проектор BenqMX 704 3. Экран на штативе 4. Микроскоп Метам РВ-21; 5. Микроскоп Метам МВ-31; 6. Микроскоп Микмед; 7. Микротвердомер ПМТ-3М; 8. Прибор определения твердости ТК-2; 9. Твердомер ТК-2М; 10. Натурные шлифов, различных сталей; 11. Образцы для проведения испытаний на измерительном оборудовании; **Учебно-наглядные пособия:** Учебные плакаты (5 шт.) **Специализированная мебель.**
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319. (учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы))	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт., с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер Kyocera FS-2100dn 5. Сканер Epson Perfection V33 **Специализированная мебель.**

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

«НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Направление подготовки: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) программы: «Проектирование нефтяного оборудования»

Оцениваемые компетенции (код компетенции)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	**Знать:** -основные физико-химические и механические свойства материалов с учетом условий окружающей среды, режимов эксплуатации и срок службы; **Уметь:** -оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства; -производить расчёты потребности в материалах; -пользоваться современными методами определения механических свойств материалов; -пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов. **Владеть:** -современными методами определения механических свойств материалов; -основными методами испытаний контроля материалов; -методами определения и оценки механических свойств конструкционных материалов.	**Текущий контроль:** - компьютерное тестирование по темам 1-4; - практические задания по темам 1, 3; - лабораторная работа по теме 2 и 4. **Промежуточная аттестация:** - зачет
ПК-26 Готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере	**Знать:** -основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ; -ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства.	**Текущий контроль:** - компьютерное тестирование по темам 1-4; - практические задания по темам 2 и 4; - лабораторные работы по теме 1.

профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования	**Уметь:** -обоснованно и правильно выбирать материал, в соответствие с требованиями нормативно-технической документации; - использовать основные методы испытаний контроля материалов, рационально их выбирать для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов; **Владеть:** -методами выбора конструкционных материалов в зависимости от технологии изготовления и эксплуатационных показателей; -методами выбора и обоснования применения материалов с учетом условий работы.	**Промежуточная аттестация:** - зачет

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.Б.08** Дисциплина «Новые конструкционные материалы» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части ОПОП по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования» Изучается на 1 курсе во 2 семестре[1] / на 2 курсе[2].
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 2 ЗЕ. Часов по учебному плану: 72 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа – 38/ часов, в том числе, - лекции – 12/4 часа; - практические занятия – 12/6 часов; - лабораторные занятия –10/6 часов; - КСР – 4/2 часа. Самостоятельная работа – 34/50 часов.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Металлы и металлические сплавы Тема 2. Неметаллические материалы Тема 3. Объемные, порошковые, пленочные наноструктурные материалы. Тема 4. Наплавочные материалы и покрытия.
Форма промежуточной аттестации	**Зачет** во 2 семестре / на 2 курсе.

[1] Очная форма обучения
[2] Заочная форма обучения

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ _____
«___» _____ 20__г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.Б.08
«НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Направление подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»,
Направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования»

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____
(наименование кафедры)

протокол № _____от "____" _____ 20___г.

Заведующий кафедрой:

_____ _____ _____
(ученая степен, ученое звание) *(подпись)* *(И.О.Фамилия)*