

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



Рабочая программа дисциплины Б1.В.03

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки: 15.03.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) программы: Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	О.Н. Волкова		14.06.2020
Рецензент	Н.Г. Каримова		14.06.2020
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		14.06.2020

Альметьевск, 2020 г.

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 профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, 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

Программа дисциплины **Материаловедение** разработана старшим преподавателем Волковой О.Н. (кафедра нефтегазового оборудования и технологии машиностроения).

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-15 Умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.	Знать: - состав, структуру, свойства и области рационального применения материалов; Уметь: - выбирать материалы и методы упрочнения в зависимости от эксплуатационного назначения деталей; Владеть: - навыками выбора основных и вспомогательных материалов для конкретных условий работы деталей ;	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-9 Лабораторные работы по темам 2-5 Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой
ПК-16 Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Знать: - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий; Уметь: - применять методы стандартных испытаний, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способами их обработки; Владеть: - навыками проведения и обработки металлографических исследований структуры материалов.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 2-6. Лабораторные работы по темам 2-5. Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой

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

Дисциплина «Материаловедение» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) программы – Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов.

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре¹/ на 1 курсе².

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 4 зачетных единицы, 144 часа.

Контактная работа – $53^1 / 12^2$ часов, в том числе:

- лекции – $34^1 / 6^2$ ч.,
- лабораторные занятия – $17^1 / 4^2$ ч.,
- КСР – $2^1 / 2^2$ часа.

Самостоятельная работа – $91^1 / 132^2$ ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет с оценкой во 2 семестре¹ / на 1 курсе².

4. Структура и содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием определенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

¹ Очная форма обучения

Тематический план дисциплины**очная форма обучения**

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	КСР
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Введение. Классификация конструкционных материалов	2	2	-	-	8	1
2.	Атомно-кристаллическое строение и свойства металлов	2	2	-	4	9	
3.	Основы теории сплавов	2	8	-	4	10	
4.	Пластическая деформация. Структура сплавов при кристаллизации.	2	6	-	4	12	
5.	Термическая, термомеханическая и химико-термическая обработка стали	2	6	-	5	14	1
6.	Легированные стали и сплавы	2	4	-	-	9	
7.	Стали и сплавы с особыми свойствами	2	2	-	-	10	
8.	Цветные металлы и сплавы	2	2	-	-	9	
9.	Неметаллические материалы	2	2	-	-	10	
	Итого по дисциплине		34	-	17	91	2

заочная форма обучения (СПО)

№ п/п	Тема дисциплины	курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	КСР
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Введение. Классификация конструкционных материалов	1	2	-	-	8	1
2.	Атомно-кристаллическое строение и свойства металлов	1		-	2	14	
3.	Основы теории сплавов	1		-	-	15	

4.	Пластическая деформация. Структура сплавов при кристаллизации.	1	2	-	-	17	1
5.	Термическая, термомеханическая и химико-термическая обработка стали	1		-	-	19	
6.	Легированные стали и сплавы	1	2	-	2	15	
7.	Стали и сплавы с особыми свойствами	1		-	-	15	
8.	Цветные металлы и сплавы	1		-	-	15	
9.	Неметаллические материалы	1		-	-	14	
Итого по дисциплине			6	-	4	132	2

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 2.1			
Тема 1. Введение. Классификация конструкционных материалов (2 ч.)			
Лекция 1. Цели и задачи дисциплины. Классификация металлов. Сплавы на основе железа. Цветные металлы и сплавы.	2ч.	групповое обсуждение	ПК-15
Тема 2. Атомно-кристаллическое строение и свойства металлов (6 ч.)			
Лекция 2. Типы кристаллических решеток. Анизотропия и полиморфизм металлов. Реальное строение металлических кристаллов. Строение металлического слитка. Методы исследования металлов	2ч.	групповое обсуждение	ПК-15 ПК-16
Лабораторное занятие 1 (Лабораторная работа №1). Изучение микроструктуры сталей в равновесном состоянии.	2ч.		ПК-15 ПК-16
Лабораторное занятие 2 (Лабораторная работа №2). Изучение свойств сталей, области их применения и средств технологического оснащения.	2ч.		ПК-15 ПК-16
Тема 3. Основы теории сплавов (12 ч.)			

Лекция 3 Фазово-структурный состав сплавов. Система, фаза, структура, компонент сплава. Твёрдые растворы замещения, внедрения. Механические смеси. Химические соединения.	2ч.	групповое обсуждение	ПК-15
Лекция 4 Типовые диаграммы состояния. Методы их построения.	2ч.		ПК-15 ПК-16
Лекция 5 Диаграмма состояния «железо-цементит». Структурные составляющие диаграммы	2ч.	групповое обсуждение	ПК-15 ПК-16
Лекция 6 Классификация и маркировка сталей и чугунов.	2ч		ПК-15
Лабораторное занятие 3 (Лабораторная работа № 3). Изучение диаграммы состояния железо-графит и микроструктуры конкретных образцов (шлифов) углеродистых сталей в равновесном состоянии.	2ч.	групповое обсуждение	ПК-15 ПК-16
Лабораторное занятие 4 (Лабораторная работа № 4). Изучение диаграммы состояния железо-графит и микроструктуры конкретных образцов (шлифов) углеродистых чугунов в равновесном состоянии	2ч		ПК-15 ПК-16
Тема 4. Пластическая деформация .Структура сплавов при кристаллизации (10 ч.)			
Лекция 7. Физическая сущность пластической деформации. Строение и изменение механических свойств деформированных металлов и сплавов.	2ч.	групповое обсуждение	ПК-16 ПК-15
Лекция 8. Рекристаллизационные процессы. Влияние состава сплавов и степени деформации на рекристаллизацию. Холодная и горячая пластические деформации.	2ч.		ПК-16
Лекция 9. Кристаллизация сплавов. Понятие о диаграммах состояния тройных сплавов.	2ч.		ПК-16
Лабораторное занятие 5,6 (Лабораторная работа № 5). Изучение влияния холодной пластической деформации на структуру и свойства (твёрдость) малоуглеродистой стали.	4ч.		ПК-15 ПК-16
Дисциплинарный модуль 2.2.			
Тема 5. Термическая, термомеханическая и химико-термическая обработка стали (11 ч.)			
Лекция 10. Термическая обработка стали. Превращения стали при нагреве. Превращения стали при охлаждении. Диффузионные и бездиффузионные превращения.	2ч	групповое обсуждение	ПК-15 ПК-16
Лекция 11. Виды отжига и нормализация. Закалка и отпуск стали.	2ч.		ПК-15 ПК-16

Лекция 12. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Химико-термическая обработка сталей. Физические основы химико-термической обработки. Термомеханическая обработка.	2ч.		ПК-15 ПК-16
Лабораторное занятие 7,8 (Лабораторная работа № 6). Термическая обработка углеродистых сталей и микроструктура стали после различных видов термической обработки.	5ч.		ПК-15 ПК-16
Тема 6. Легированные стали и сплавы (4 ч.)			
Лекция 13. Общая классификация сталей по назначению и химическому составу. Маркировка легированных сталей. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.	2ч.		ПК-15 ПК -16
Лекция 14. Маркировка и классификация жаропрочных и жаростойких сталей и сплавов. Конструкционные легированные стали. Инструментальные стали и их классификация.	2ч.		ПК-15 ПК -16
Тема 7. Стали и сплавы с особыми свойствами (2 ч.)			
Лекция 15. Коррозионно - стойкие стали и сплавы. Жаропрочные, жаростойкие стали и сплавы. Твёрдые сплавы и композиционные материалы.	2ч.	<i>групповое обсуждение</i>	ПК-15
Тема 8. Цветные металлы и сплавы (2 ч.)			
Лекция 16. Алюминий, алюминиевые сплавы. Медь и их сплавы	2ч.	<i>лекция- визуализация</i>	ПК-15
Тема 9. Неметаллические материалы (2 ч.)			
Лекция 17. Классификация, строение и свойства неметаллических материалов, области применения.	2ч.		ПК-15

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и 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, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;

Темы для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине "Материаловедение" приведены в методических указаниях:

Волкова О.Н., Гилязова С.Р. Материаловедение: методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине "Материаловедение" для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств"- Альметьевск: АГНИ, 2017. - 12с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Материаловедение» 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, сдаче отчетов по лабораторным работам.

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

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			

1	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			
2	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
	Зачет с оценкой	Итоговая форма оценки степени освоения дисциплины. Зачет с оценкой направлен на выявление соответствия усвоенного материала дисциплины требованиям рабочей программы дисциплины.	Зачет с оценкой выставляется по результатам текущего контроля 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)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
			Зачет с оценкой (55-100баллов)			
1	ПК-15 Умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.	знать: состав, структуру, свойства и области рационального применения материалов	Сформированные систематические представления о составе, структуре, свойствах и областях рационального применения материалов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о составе, структуре, свойствах и областях рационального применения материалов	Неполные представления о составе, структуре, свойствах и областях рационального применения материалов	Фрагментарные представления о составе, структуре, свойствах и областях рационального применения материалов
		уметь: выбирать материалы и методы упрочнения в зависимости от эксплуатационного назначения деталей	Сформированное умение выбирать материалы методы упрочнения в зависимости от эксплуатационного назначения деталей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать материалы методы упрочнения в зависимости от эксплуатационного назначения деталей	В целом успешное, но не систематическое использование умений выбирать материалы методы упрочнения в зависимости от эксплуатационного назначения деталей	Фрагментарное использование умений выбирать материалы методы упрочнения в зависимости от эксплуатационного назначения деталей
		владеть: навыками выбора основных и вспомогательных материалов для конкретных условий работы деталей	Успешное и систематическое применение навыков выбора основных и вспомогательных материалов для конкретных условий работы деталей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков выбора основных и вспомогательных материалов для конкретных условий работы деталей	В целом успешное, но не систематическое применение навыков выбора основных и вспомогательных материалов для конкретных условий работы деталей	Фрагментарное владение навыками выбора основных и вспомогательных материалов для конкретных условий работы деталей

2	ПК-16 Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий	Сформированные систематические представления о методах стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий	Неполные представления о методах стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий	Фрагментарные представления о методах стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий
		Уметь: применять методы стандартных испытаний, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов	Сформированное умение применять методы стандартных испытаний, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы стандартных испытаний, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов	В целом успешное, но не систематическое использование умений применять методы стандартных испытаний, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов	Фрагментарное использование умений применять методы стандартных испытаний, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов
		Владеть: навыками проведения и обработки металлографических исследований структуры материалов	Успешное и систематическое применение навыков проведения и обработки металлографических исследований структуры материалов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков проведения и обработки металлографических исследований структуры материалов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проведения и обработки металлографических исследований структуры материалов	Фрагментарное владение навыками проведения и обработки металлографических исследований структуры материалов

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

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

6.3.1.2. Критерии оценивания

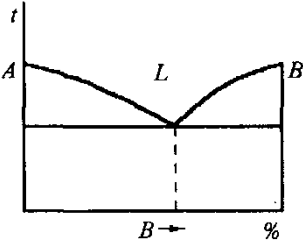
Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

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.					
ПК-15	1. Что такое элементарная кристаллическая ячейка?	Минимальный объем кристаллической решетки, при трансляции которого по координатным осям можно воспроизвести всю решетку.	Тип кристаллической решетки, характерный для данного химического элемента.	Кристаллическая ячейка, содержащая один атом.	Что такое элементарная кристаллическая ячейка?
	2. Как называется структура, представляющая собой механическую смесь феррита и цементита?	Перлит	δ-феррит.	Аустенит	-
	3. Какие элементы присутствуют в составе любой стали?	Fe, C;	Fe, C, Mn, S, P, Si	Fe, Mn, P, S, C;	Fe, Mn, Si, P, Cr, S, C.
	4. Феррит-это	Механическая смесь	Твёрдый раствор	Химическое соединение	-
	5. При каком составе углерода находится условная граница между сталями и чугунами?	при 0,8% C;	при 2,14% C;	при 4,3% C	при 2 % C.
ПК-16	1.Кривая охлаждения это....	График, показывающий зависимость между временем и	График, показывающий зависимость между временем и	Нет такого понятия	-

		температурой во время охлаждения материала	концентрацией компоненто в сплава во время охлаждения материала		
	2. Кривые охлаждения получают..	опытным путем	Методом математического вычисления	Нет необходимости получать опытным путем, т.к. они одинаковы для любых материалов	-
	3. Что изучают с помощью макроанализа?	изучают структуру, видимую невооруженным глазом или при небольшом увеличении с помощью лупы	изучают структуры с помощью оптического или электронного микроскопа	изучают механические свойства материала в	-
	4. Рентгеновский анализ применяют	для выявления дефектов в поверхностном слое	для выявления внутренних дефектов	для контроля качества на большой глубине	-
	5. При статических испытаниях на растяжение определяют величины, характеризующие	твердость материала	структуру материала	прочность, пластичность и упругость материала	-
Дисциплинарный модуль 2.2.					
ПК-15	1. Назовите марки металлокерамических твердых сплавов	T15K6, T30K4, BK8	X, ХВГ, 9ХС	P18, P9, P6M5	-
	2. Назовите марки быстрорежущих сталей	P18, P9, P6M5	T15K6, T30K4, T60K9	X, ХВГ, 9ХС	-
	3. Какой сплав называют силумином?	Сплав алюминия с кремнием	Сплав олова с цинком	Сплав меди с кремнием	-
	Какая диаграмма состояния представлена на рис	С отсутствие м растворимо	С химическим соединением	С ограниченной растворимо	-

		сти компонент ов в твердом состоянии.		стью компонент ов в твердом состоянии.	
	5. Какой сплав называют бронзой?	Сплав меди с оловом	Сплав на основе алюминия	Сплав меди с цинком	-
ПК-16	1. Как называется явление упрочнения материала под действием пластической деформации?	Деформационное упрочнение	Улучшение.	Полигонизация	-
	2. Как изменится твердость алюминиевого сплава после закалки и старения?	Снижается после закалки, а после старения повышается	Повышается после закалки, а после старения снижается	Повышается после закалки и не изменяется после старения	-
	3. Как изменится твердость алюминиевого сплава после закалки и старения?	Снижается после закалки, а после старения повышается	Повышается после закалки, а после старения снижается	Повышается после закалки и не изменяется после старения	-
	4. Как влияет поверхностное упрочнение на чувствительность металла к концентраторам напряжений?	Понижает чувствительность.	Характер влияния зависит от вида упрочнения.	Повышает чувствительность.	-
	5. Что называют конструктивной прочностью материала?	Комплекс механических свойств,	Способность работать в по-	Способность сопротив-	-

		обеспе- чивающих надежную и длительну ю работу в условиях эксплуатац ии.	врежденно м состоянии после образовани я трещины.	ляться развитию постепенно го разрушени я, обеспечива я работоспос обность де- талей в течение заданного времени.	
--	--	--	--	--	--

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 №1. Изучение структуры железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии.

Задание. Изучить микроструктуры углеродистых сталей (ПК-15, ПК-16).

Вопросы к защите.

1. Что такое физико-химическая система и ее компоненты (ПК-15)?
2. Что такое фаза(ПК-15)?
3. Виды твердых растворов (ПК-15).
4. Диаграмма состояния железо-цементит (0,02 – 2,14 %C) (ПК-15, ПК-16).
5. Компоненты железоуглеродистых сплавов (ПК-15).
6. Дать определение техническому железу (ПК-15).
7. Дать определение стали (ПК-15).
8. Графическое изображение микроструктуры сталей (ПК-16).

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в методическом указании:

Волкова О.Н. , Гилязова С.Р., Макарова Т.Г. Материаловедение: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплинам : "Материаловедение", "Материаловедение и ТКМ" для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 21.03.01 "Нефтегазовое дело" очной и заочной форм обучения - Альметьевск, тип. АГНИ, 2016.-60с.

6.3.3. Зачет с оценкой

Зачет с оценкой 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.

6.4. 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 «Материаловедение» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля в семестре.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (лабораторные работы)	18-30	2-10
Текущий контроль (тестирование)	10-20	25-40
Общее количество баллов	28-50	27-50
Итоговый балл:	55-100	

Дисциплинарный модуль 2.1.

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.Р.-1. Изучение микроструктуры сталей в равновесном состоянии.	6
2	Л.Р.-2. Изучение свойств сталей, области их применения и средств технологического оснащения.	6
3	Л.Р.-3. Изучение диаграммы состояния железо-графит и микроструктуры конкретных образцов (шлифов) углеродистых чугунов в равновесном состоянии.	6
4	Л.Р.-4. Изучение диаграммы состояния железо-графит и микроструктуры конкретных образцов (шлифов) углеродистых чугунов в равновесном состоянии	6
5	Л.Р.-5. Изучение влияния холодной пластической деформации на структуру и свойства (твёрдость) малоуглеродистой стали.	6
Итого:		30
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 2.1	20
Итого:		20
Итого по ДМ 2.1.:		50

Дисциплинарный модуль 2.2.

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.Р.-6. Термическая обработка углеродистых сталей и микроструктура стали после различных видов термической обработки.	10
Итого:		10
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 2.2	40
Итого:		40
Итого по ДМ 2.2.:		50

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);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения (до 5 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 100 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 100 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование по дисциплине «Материаловедение» предусмотрен **зачет с оценкой**.

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

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

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Буслаева Е.М. Материаловедение [электронный ресурс]: учебное пособие. Саратов.: Ай Пи Эр Медиа, 2012.- 148 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/735.html	1
2.	Материаловедение. Сплавы Fe–C [Электронный ресурс]: сборник задач/ Р.И. Малинина [и др.].— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 68 с	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56259.html	1

3.	Солнцев Ю.П., Е.И. Пряхин Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для вузов. СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 783 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67345.html	1
4.	Гарифуллин Ф.А., Р.Ш. Аюпов, В.В. Жияяков. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60379.html	1
Дополнительная литература			
1.	Уильям Д. Каллистер Материаловедение. От технологии к применению. Металлы, керамика, полимеры [Электронный ресурс]: учебник. Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2011.— 896 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13216.html .	1
2.	Шопина Е.В., Стативко А.А. Материаловедение. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 71 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49711.html .	1
3.	Жарский [и др.] .Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие. Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 558 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/48008.html .	1
Учебно-методические издания			
1.	Волкова О.Н., Гилязова С.Р. Материаловедение: методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине "Материаловедение" для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.04"Автоматизация технологических процессов и производств"- Альметьевск: АГНИ, 2019. - 12с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Волкова О.Н. , Гилязова С.Р., Макарова Т.Г. Материаловедение: методические указания по	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	выполнению лабораторных работ по дисциплинам :"Материаловедение", "Материаловедение и ТКМ" для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 21.03.01 "Нефтегазовое дело" очной и заочной форм обучения - Альметьевск, тип. АГНИ, 2019.- 60с.		
3.	Волкова О.Н. , Гилязова С.Р. Материаловедение: методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплинам :"Материаловедение", "Материаловедение и ТКМ" для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 21.03.01 "Нефтегазовое дело" заочной форм обучения - Альметьевск, тип.АГНИ, 2019.-32 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/mashinostroenie-mehanika-metallurgiya/teoriya-mehanizmov-i-mashin-tmm/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	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.

Освоение дисциплины «Материаловедение» заключается в том, чтобы овладеть основами повышения качества и долговечности нефтегазового оборудования за счет рационального выбора конструкционных материалов и методов их упрочнения при достижении высокой технико-экономической эффективности.

Задачами изучения дисциплины являются: ознакомление с атомно-кристаллическим строением и свойствами металлов, усвоение классификации конструкционных материалов, ознакомление с основами теории сплавов, умение выбирать материал, способ обработки и метод упрочнения проектируемой детали в различных условиях эксплуатации.

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 лабораторных занятиях.

Лабораторные работы охватывают следующие темы: изучение микроструктуры сплавов, изучение свойств сплавов и средств технологического оснащения, изучение диаграммы состояния железо-углерод, изучение влияния холодной пластической деформации на структуру и свойства (твёрдость) малоуглеродистой стали, термическая обработка углеродистых сталей и микроструктура стали после различных видов термической обработки.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

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

- до очередного 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;

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 ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

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 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	№ 24C4191023143020830784	BP00347095- СТ/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий V16 и V17 (на 50 мест)	Иж-11-00164 – номер лицензионного соглашения	№Нп-17-00007/43 от 20.02.2017г.

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

Освоение дисциплины «Материаловедение» 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 практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260, с 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-419 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного, лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Основное оборудование: 1. Микроскоп Метам РВ-21; 2. Микроскоп Метам ЛВ-31; 3. Микрометр фотоэлектрический окулярный ФОМ-2-16;ЭВУ 4. Микротвердомер ПМТ-3М; 5. Печь муфельная СНОЛ 8.2/1100 6. Твердомер Бринелля; 7. Твердомер Роквелла; 8. Натурные образцы шлифов различных сталей; 9. Ноутбук LenovoIdeaPadB5080 10. Проектор BenqMX 704 11. Экран на штативе Учебно-наглядные пособия: Учебные плакаты 5 штук
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус № 2, аудитория В-319 «Компьютерный класс» (учебная аудитория для проведения 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
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус № 2, аудитория В-421 «Компьютерный класс» (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 12 шт., с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P2055dn

	работы)	
--	---------	--

*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 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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование и направленности (профиля) программы «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов».

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

«Материаловедение»

Направление подготовки: 15.03.02. – «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы: Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-15 Умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.	Знать: - состав, структуру, свойства и области рационального применения материалов; Уметь: - выбирать материалы и методы упрочнения в зависимости от эксплуатационного назначения деталей; Владеть: - навыками выбора основных и вспомогательных материалов для конкретных условий работы деталей ;	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-9 Лабораторные работы по темам 2-5 Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой
ПК-16 Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Знать: - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий; Уметь: - применять методы стандартных испытаний, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов; Владеть: - навыками проведения и обработки металлографических исследований структуры материалов.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 2-6. Лабораторные работы по темам 2-5. Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.03 Дисциплина «Материаловедение» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) программы – Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов. Осваивается на 1 курсе во 2 семестре ¹ / на 1 курсе ²
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 4 ЗЕ . Часов по учебному плану 144 часа.
Виды учебной работы	Контактная работа – 53¹/12² часов, в том числе: - лекции 34/6 ч.; - лабораторные работы 17/4 ч.; - КСР 2/2 ч. Самостоятельная работа 91/132 ч.
Изучаемые темы (разделы)	1. Введение. Классификация конструкционных материалов 2. Атомно-кристаллическое строение и свойства металлов 3. Основы теории сплавов 4. Пластическая деформация Структура сплавов при кристаллизации. 5. Термическая, термомеханическая и химико-термическая обработка стали 6. Легированные стали и сплавы 7. Стали и сплавы с особыми свойствами 8. Цветные металлы и сплавы 9. Неметаллические материалы
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой на 1 курсе во 2 семестре ¹ / на 1 курсе ² .

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения (СПО)

(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки:

Профиль подготовки:

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 степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)