

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
Иванов А.Ф.
«29» 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

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	Г.И. Бикбулатова		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 дисциплин
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 «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» разработана к.т.н., доцентом кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения Бикбулатовой Г.И.

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
ОК-2 способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения	Знать: – закономерности изменения эксплуатационных свойств оборудования; Уметь: – осуществлять систематизацию данных показателей надежности оборудования; Владеть: – принципами сбора и обработки статической информации о надежности	Текущий контроль: Практические задачи по темам 1, 2 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Экзамен
ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	Знать: - общие закономерности возникновения отказов; факторы, определяющие качество и эксплуатационную надежность объектов; Уметь: - применять методы исследования показателей надежности при решении прикладных задач; Владеть: - методами оценки показателей эксплуатационной надежности на основании опыта	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические задачи по темам 2-5 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Экзамен

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» 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 семестре¹ / на 2 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 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа – 34¹/18² ч., в том числе:

- лекции 18¹/ 8² часов;
- практические занятия 12¹/ 8² часов;
- КСР – 4¹/ 2² часа.

Самостоятельная работа – 38¹/ 81² час.

Форма контроля дисциплины: курсовая работа, экзамен во 2 семестре¹/ на 2 курсе².

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	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1	Критерии и показатели эксплуатационной надежности.	2	4	2	-	2	6
2	Оценка эксплуатационной надежности оборудования.	2	4	4	-		6
3	Эмпирические функции плотности распределения.	2	2	2	-		6
4	Достоверность функций распределения.	2	2	2	-	2	6
5	Аналитическая форма теоретической функции распределения и ее показателей.	2	2	2	-		7
6	Качество и эксплуатационная надежность.	2	4	-	-		7
Итого по дисциплине			18	12	-	4	38

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				СРС
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1	Критерии и показатели эксплуатационной надежности. Оценка эксплуатационной надежности оборудования.	2	1	2	-	-	20
2	Эмпирические функции плотности распределения. Достоверность функций распределения.	2	1	2	-	1	21
3	Аналитическая форма теоретической функции распределения и ее показателей.	2	1	2	-	1	20
4	Качество и эксплуатационная надежность.	2	1	2	-	2	20
Итого по дисциплине			8	8	-	2	81

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 2.1			
<u>Тема 1.</u> Критерии и показатели эксплуатационной надежности (6 ч.)			
<u>Лекция 1.</u> Основные сведения о надежности оборудования. Показатели эксплуатационной надежности.	2ч.		ОК-2 ОПК-5
<u>Лекция 2.</u> Количественные и комплексные показатели эксплуатационной надежности.	2ч.		ОПК-5
<u>П.3. №1</u> Характеристики эксплуатационной надежности оборудования	2ч.		ОК-2
<u>Тема 2.</u> Оценка эксплуатационной надежности оборудования (8 ч.)			
<u>Лекция 3.</u> Общие принципы сбора и обработки статической информации о надежности оборудования при эксплуатации.	2ч.	«групповое обсуждение»	ОПК-5 ОК-2
<u>Лекция 4.</u> Методы оценки эксплуатационной надежности оборудования. Статистическая оценка показателей надежности. Задача математической обработки статистических данных о надежности оборудования.	2ч.		ОК-2
<u>П.3. № 2</u> Предварительная обработка статистической информации	2ч.	«работа в малых группах»	ОК-2
<u>П.3. № 3</u> Обработка статистической информации	2ч.		ОПК-5
Дисциплинарный модуль 2.2			
<u>Тема 3.</u> Эмпирические функции плотности распределения (4 ч.)			

<u>Лекция 5.</u> Функции распределения случайных величин. Определение теоретических функций распределения	2ч.	«групповое обсуждение»	ОПК-5
<u>П.З. № 4.</u> Определение эмпирических показателей надежности	2ч.		ОПК-5
Тема 4. Достоверность функций распределения (4 ч.)			
<u>Лекция 6.</u> Требования к статистической информации о надежности оборудования. Оценка точности и достоверности функций распределения в зависимости от их вида	2ч.		ОПК-5 ОК-2
<u>П.З. №5</u> Точность и достоверность функций распределения	2ч.	«работа в малых группах»	ОПК-5
Тема 5. Аналитическая форма теоретической функции распределения и ее показателей (4 ч.)			
<u>Лекция 7.</u> Аналитические функциональные зависимости показателей надежности на основе теоретических законов распределения вероятностей случайных величин.	2ч.	«групповое обсуждение»	ОПК-5
<u>П.З. № 6</u> Определение теоретической функции плотности распределения	2ч.		ОПК-5
Тема 6. Качество и эксплуатационная надежность (4 ч.)			
<u>Лекция 8</u> Система качества. Основные понятия, термины и определения.	2ч.		ОПК-5 ОК-2
<u>Лекция 9.</u> Факторы, определяющие уровень качества и эксплуатационной надежности	2ч.		ОПК-5 ОК-2

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 способностей 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 контактным 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 практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;

- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах;
- выполнение графической части курсовой работы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» приведены в методических указаниях:

Бикбулатова Г.И. Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли: методические указания для проведения практических и организации самостоятельных работ по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» для магистров направления 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: АГНИ, 2019 – 12 с.

6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» 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.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена и курсовой работы, 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	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	Банк тестовых заданий

2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
3	Курсовая работа	Авторский научно-исследовательский проект студента по приобретению практических навыков в области проектирования деталей и узлов машин общего назначения, направленный на выработку исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования	Задания на курсовую работу, вопросы к защите курсовой работы
4	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и заданий к экзамену

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)
1	ОК-2 способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения	Знать: – закономерности изменения эксплуатационных свойств оборудования;	– Сформированные систематические представления об общих закономерностях изменения эксплуатационных свойств оборудования;	– Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об общих закономерностях изменения эксплуатационных свойств оборудования;	– Неполные представления об общих закономерностях изменения эксплуатационных свойств оборудования;	– Фрагментарные представления об общих закономерностях изменения эксплуатационных свойств оборудования;
		Уметь: – осуществлять систематизацию данных показателей надежности оборудования;	– Сформированное умение осуществлять систематизацию данных показателей надежности оборудования;	– В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять систематизацию данных показателей надежности оборудования;	– В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять систематизацию данных показателей надежности оборудования;	– Фрагментарное умение осуществлять систематизацию данных показателей надежности оборудования;
		Владеть: принципами сбора и обработки статической информации о надежности	Успешное и систематическое владение принципами сбора и обработки статической информации о надежности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение принципами сбора и обработки статической информации о	В целом успешное, но не систематическое владение принципами сбора и обработки статической информации о	Фрагментарное владение принципами сбора и обработки статической информации о надежности;

				надежности	надежности	
2	ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	знать: – общие закономерности возникновения отказов; факторы, определяющие качество и эксплуатационную надежность объектов.	Сформированные систематические представления об общих закономерностях возникновения отказов; факторах, определяющих качество и эксплуатационную надежность объектов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об общих закономерностях возникновения отказов; факторах, определяющих качество и эксплуатационную надежность объектов	Неполные представления об общих закономерностях возникновения отказов; факторах, определяющих качество и эксплуатационную надежность объектов	Фрагментарные представления об общих закономерностях возникновения отказов; факторах, определяющих качество и эксплуатационную надежность объектов
		уметь: - применять методы исследования показателей надежности при решении прикладных задач;	Сформированное умение применять методы исследования показателей надежности при решении прикладных задач;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы исследования показателей надежности при решении прикладных задач;	В целом успешное, но не систематическое умение применять методы исследования показателей надежности при решении прикладных задач;	Фрагментарное умение применять методы исследования показателей надежности при решении прикладных задач;
		Владеть: - методами оценки показателей эксплуатационной надежности на основании опыта	Успешное и систематическое владение методами оценки показателей эксплуатационной надежности на основании опыта	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами оценки показателей эксплуатационной надежности на основании опыта	В целом успешное, но не систематическое владение методами оценки показателей эксплуатационной надежности на основании опыта	Фрагментарное владение методами оценки показателей эксплуатационной надежности на основании опыта

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» 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-5	Функция распределения в общем случае задается	Непрерывной случайной величиной	Плотностью вероятности распределения случайных величин	Количественными показателями надежности	Качественными и показателями надежности
	Нормальное распределение задается	Непрерывной случайной величиной	Среднеквадратичным распределением случайной величины	Плотностью вероятностей двухпараметрической функции	Трехпараметрической плотностью вероятности
	Физическая величина, характеризующая работоспособность машины	Параметр состояния	Исправное состояние	Средний срок сохраняемости	Неисправность
	Величины, используемые при оценке надежности	Запланированы	Случайны	Закономерны	Назначены
	Чем определяется долговечность машины	Техническим ресурсом	Характером изменения зазора в сопряжении	Коэффициентом морального износа	Технико-экономическим показателем
Дисциплинарный модуль 2.2.					
ОПК-5	Критерием отказа называется?	совокупность признаков неработоспособного состояния	увеличение расхода топлива	увеличение расхода масла	признаки износа сопряжений
	Что является основой надежности?	правила ремонта эксплуатации и ТО	Система ППР	качество	безотказность
	Вероятность безотказной работы в течение конечных интервалов времени может иметь значение:	$0 < P(t) < 1$	$0 \leq P(t) < 1$	$0 < P(t) \leq 1$	$0 \leq P(t) \leq 1$
	Экспоненциальное распределение является частным случаем распределения Вейбулла при	$m_o = 1$	$m_o \geq 1$	$m_o < 1$	$m_o = 0$
	Для экспоненциального закона расчет доверительных границ рассеивания ведется по формуле	$t_n = \bar{t} \sqrt[3]{r_3}$	$n = \frac{\ln(1-\gamma)}{\ln P(t)}$	$\lambda^*(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t) \cdot \Delta t}$	$\lambda^*(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t) \cdot \Delta t}$

6.3.3. Практические задачи

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач 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.

6.3.3.2. 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 задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

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

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил не критичные неточности и доказательства в ответе и решении.

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

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

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

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Задание

Определить характеристики надежности и построить зависимость от времени: $P(t), \lambda(t), f(t)$. Результаты вычислений оформляются согласно таблице 2.1.

Исходные данные для расчета представлены в таблице 2 Приложения А.

Таблица 2.1- Результаты вычислений

№	Время испытаний t_i , ч	Вероятность безотказной работы $P(t_i)$	Среднее время испытаний $\bar{t}_i$, ч	Частота отказов $a(\bar{t}_i)$, ч ⁻¹	Интенсивность отказов $\lambda(\bar{t}_i)$, ч ⁻¹
1	T_1	$P(t_1)$	$\bar{t}_1$	$a(\bar{t}_1)$	$\lambda(\bar{t}_1)$

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в указаниях:

Бикбулатова Г.И. Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли: методические указания для проведения практических и организации самостоятельных работ по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» для магистров направления 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: АГНИ, 2019 – 12 с.

6.3.4. Курсовая работа

6.3.4.1. Порядок проведения

Выполнение курсовой работы осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра в виде расчетно-пояснительной записки, включающей в себя аналитические решения, определение статистической оценки показателей надежности и получение эмпирических функций распределения. Направлена на формирование общепрофессиональных компетенций. По завершению работы проводится ее защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100 ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;
- дал четкие, обоснованные и полные ответы на вопросы при защите курсовой работы, проявил готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложил этапы решения задач, четко сформулировал результаты и доказал их высокую значимость, проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсовой работы.

Баллы в интервале 71-85 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы преимущественно правильно, но недостаточно четко, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками средний, сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсовой работы достаточно свободное.

Баллы в интервале 55-70 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы не в полном объеме, на некоторые вопросы ответ не дал, продемонстрировал уровень владения знаниями, умениями и навыками базовый, имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсовой работы не вполне свободное, но достаточное.

Баллы в интервале 0-54 ставятся:

- в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность обучающегося по теме курсовой работы, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсовой работы, неудовлетворительное владение полученными знаниями, умениями и навыками (компетенции не освоены).

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Темы курсовой работы посвящены определению статистической оценки показателей надежности, получению эмпирических функций распределения отказов технологического оборудования

Примерные темы курсовой работы:

1. Статистическая оценка показателей надежности элементов центробежного насосного агрегата.
2. Статистическая оценка показателей надежности элементов станка-качалки
3. Статистическая оценка показателей надежности элементов задвижки.
4. Статистическая оценка показателей надежности элементов подъемника.
5. Статистическая оценка показателей надежности элементов лебедки.
6. Статистическая оценка показателей надежности элементов вибросита.
7. Статистическая оценка показателей надежности элементов электроцентробежного насоса.
8. Статистическая оценка показателей надежности элементов плунжерного насоса.
9. Статистическая оценка показателей надежности элементов цепного привода.
10. Статистическая оценка показателей надежности элементов погружного винтового насоса.

Примерный вариант задания на курсовую работу
«Статистическая оценка показателей надежности технологического оборудования»

1. Обобщить и обработать статистическую информацию об отказах оборудования
2. Проверить статистическую выборку на принадлежность к единой генеральной совокупности
3. Провести оценку количественной полноты статистической выборки
4. Провести предварительное группирование статистической выборки
5. Определить эмпирические показатели надежности
6. Выполнить статистическую оценку показателей надежности

Примерные вопросы к защите курсовой работы:

№ п/п	Примерные вопросы к защите курсовой работы	ОК-2	ОПК-5
1.	Особенности условий эксплуатации рассматриваемого оборудования		+
2.	В чем заключатся предварительная обработка статистической информации?	+	

3.	Виды неисправностей и причины их возникновения при эксплуатации рассматриваемого оборудования	+	
4.	Характерные отказы исследуемого оборудования	+	
5.	Цель проверки статистических выборок на принадлежность к генеральной совокупности		+
6.	Как определяется оптимальный объем статистической выборки?	+	+
7.	Приведите порядок статической оценки показателей надежности	+	+
8.	Как определяют количество интервалов при группировании статистической выборки?		+
9.	Как определяют шаг выборки (Δx_s)?		+
10.	Как определяют среднюю наработку до отказа T^* ?		+
11.	Как определяют среднее квадратическое отклонение $\bar{S}^*$?		+
12.	Как определяется вероятность безотказной работы?		+
13.	Как определяется интенсивность отказов?		+
14.	Как определяется вероятность отказов?		+
15.	Как определяется частота отказов?	+	+
16.	Что представляет собой коэффициент планируемого применения $K_{пл}$?		+
17.	Какие доверительные интервалы для значения средней проходки до отказа знаете?		+
18.	Что означает понятие «остаточный ресурс»?		+
19.	Для чего используют суммарную наработку изделий до отказа?		+
20.	Что характеризует коэффициент готовности K_r ?		+
21.	Как группируется статистическая выборка?	+	+
22.	Как определяется шаг выборки (Δx_b)?		+
23.	Как определяют коэффициент оперативной готовности $K_{ог}$?		+
24.	Как определяется объем выборки?		+
25.	Приведите определение и дайте характеристику коэффициенту оперативной готовности.		+

Требования к оформлению и выполнению расчетно-пояснительной записки, а также варианты заданий на курсовую работу приведены в методических указаниях:

Бикбулатова Г.И. Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Надежность технологического оборудования»

нефтегазовой отрасли» для студентов, обучающихся по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 28 с.

6.3.5. Экзамен

6.3.5.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорабатываются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.5.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

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

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

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

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

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

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОК-2	ОПК-5
1.	Основные сведения о надежности оборудования. Термины и определения.	+	+
2.	Основные показатели безотказности объектов. Вероятность безотказной работы.	+	
3.	Интенсивность отказов. Построение кривой интенсивности отказов	+	
4.	Средняя наработка на отказ. Гамма-процентная наработка до отказа.	+	
5.	Молекулярно-механическое и коррозионно-механическое изнашивание.	+	
6.	Количественные показатели эксплуатационной надежности		+
7.	Вероятность восстановления объекта		+
8.	Основные показатели долговечности объектов. Средний срок службы. Средний ресурс.		+
9.	Основные показатели ремонтпригодности.		+
10.	Виды разрушений отказов оборудования		
11.	Комплексные показатели эксплуатационной надежности.		
12.	Коэффициент готовности технологического оборудования и технического использования оборудования.		+
13.	Основные сведения о моделях распределений, наиболее используемые в теории надежности		+
14.	Нормальное распределение. Закон Гаусса		+
15.	Определение показателей надежности при нормальном распределении параметров		+
16.	Показательное (экспоненциальное) распределение.		+
17.	Достоинства, графический вид и показатели надежности при экспоненциальном распределении		+
18.	Определение основных показателей надежности при экспоненциальном распределении параметров		+
19.	Закон распределения Пуассона.		+
20.	Определение основных показателей надежности при биномиальном распределении параметров		+
21.	Мероприятия по повышению ремонтпригодности		+
22.	Общие принципы сбора и обработки статической информации о надежности оборудования при эксплуатации.		+
23.	Методы оценки эксплуатационной надежности оборудования.		+
24.	Статистическая оценка показателей надежности.		+

25.	Методы оценки показателей надежности		+
26.	Сбор статистической информации	+	
27.	Обобщение и предварительная обработка статистической информации	+	
28.	Проверка статистических выборок на принадлежность к генеральной совокупности	+	
29.	Предварительная обработка статистической информации	+	+
30.	Определение теоретических функций распределения. Методический подход.		+
31.	Эмпирическая функция плотности распределения		+
32.	Факторы, определяющие уровень надежности технологического оборудования.	+	
33.	Влияние качества изготовления на уровень надежности технологического оборудования.	+	
34.	Влияние качества сборочных работ на уровень надежности технологического оборудования.	+	
35.	Влияние условий и режимов работы технологического оборудования на уровень надежности.		+
36.	Влияние качества материалов на уровень надежности технологического оборудования.		+
37.	Профилактические работы и обслуживание технологического оборудования		+
38.	Понятие об износе и износостойкости. Виды изнашивания.		+
39.	Характер изнашивания. Надежность и истирание деталей		+
40.	Усталостное изнашивание.		+

Примерные типовые задания к экзамену (ОПК-5):

Определить плотность эмпирического распределения $f(t)$ и построить график эмпирического распределения в координатах $a(t)$ и t .

Исходные данные:

$N(0)=140$ шт.; $\Delta t = 82$ ч.; $n(\Delta t)_i = 32$ шт.

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 «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (выполнение практических задач)	8-15	9-15
Текущий контроль (тестирование)	9-15	9-15
Количество баллов по ДМ:	17-30	18-30
Итоговый балл текущего контроля:	35-60	

Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	<i>П.3. №1 Характеристики эксплуатационной надежности оборудования</i>	5
2	<i>П.3. №2 Предварительная обработка статистической информации</i>	5
3	<i>П.3. №3 Обработка статистической информации</i>	5
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 2.1:		30

Дисциплинарный модуль 2.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	<i>П.3. №4. Определение эмпирических показателей надежности</i>	5
2	<i>П.3. №5 Точность и достоверность функций распределения</i>	5
3	<i>П.3. № 6 Точность и достоверность функций распределения</i>	5
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 2.2:		30

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 олимпиаде, проводимой кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования» по дисциплине предусмотрен экзамен.

**Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена**

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	10
2	Второй теоретический вопрос	15
3	Практическое задание (задача)	15
Итого за экзамен		40

Для получения экзаменационной оценки общее количество набранных баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должно 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)

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования» по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» предусмотрена **курсовая работа**.

Критерии оценивания выполнения и защиты курсовой работы

№ п/п	Виды деятельности студента при выполнении курсовой работы	Максимальное количество баллов
Текущая работа		50
1.	Обобщение и обработка статистической информации об отказах оборудования	8
2.	Проверка статистической выборки на принадлежность к единой генеральной совокупности	8
3.	Оценка количественной полноты статистической выборки	8
4.	Группирование статистической выборки	8
5.	Определение эмпирических показателей надежности	8
6.	Статистическая оценка показателей надежности	10
Защита курсовой работы		50
7	Полнота и качество оформления расчетно-пояснительной записки	50
8	Умение студента ориентироваться в теоретическом материале выполненной работы, защищать полученные результаты	50
Общая оценка		100

Шкала перевода рейтинговых баллов по курсовому проекту

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 экземпляров или адрес печатных или электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1	Соколов В.П. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие — Москва : МТУСиИ, 2015. — 32 с.	Режим доступа : http://www.iprbookshop.ru/61473.html	1
2	Атапин В.Г. Основы теории надежности: учебное пособие/ Атапин В.Г.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017.— 94 с	http://www.iprbookshop.ru/91297.html	1
3	Чепегин И.В. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие/ Чепегин И.В.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 156 с.	http://www.iprbookshop.ru/94996.html	1
Дополнительная литература			
1	Сорокин, В. Н. Ремонт и техническое обслуживание навесного оборудования транспортных и технологических машин нефтегазовой отрасли: учебное пособие— Омск:Омский государственный технический университет, 2017. — 60 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78465.html	1
2	Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие— Новосибирск : НГТУ, 2016. — 424 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91726.html	1
3	В. Д. Шашурин. Надежность технических систем. Резервирование, восстановление [Электронный ресурс]: учебное пособие— Москва : МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2009. — 60 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31462.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Бикбулатова Г.И. Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли: методические указания для проведения практических и организации самостоятельных работ по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» для магистров направления 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», направленность	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	(профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: АГНИ, 2019 – 12 с.		
2	Бикбулатова Г.И. Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» для студентов, обучающихся по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования».– Альметьевск: АГНИ, 2019. – 28 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	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.

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 занятиях.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо:

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

- до очередного 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.

Курсовая работа по дисциплине – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков в области проектирования деталей и узлов машин общего назначения, используя знания, полученные при изучении общетехнических дисциплин. Тема курсовой работы и исходные данные для выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе четвертого семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. В процессе выполнения курсовой работы проводятся групповые и индивидуальные консультации. На кафедре представлен для общего обозрения график выполнения курсовой работы. Итоговая оценка за работу выставляется после проведения защиты у руководителя.

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);

- решение практических задач;

- выполнение курсовой работы;

- самостоятельное изучение теоретического материала.

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	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-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	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.
9	7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)		

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

Освоение дисциплины «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» 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.	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT

	(учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	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-315. (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Основное оборудование: 1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-316 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control Специализированная мебель.
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-318 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе Специализированная мебель.
5	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 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 HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33 Специализированная мебель.

6	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Основное оборудование: 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 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.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования».

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

«Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли»

Направление подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»,

Направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОК-2 способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения	Знать: – закономерности изменения эксплуатационных свойств оборудования; Уметь: – осуществлять систематизацию данных показателей надежности оборудования; Владеть: – принципами сбора и обработки статической информации о надежности	Текущий контроль: Практические задачи по темам 1, 2 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Экзамен
ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	Знать: - общие закономерности возникновения отказов; факторы, определяющие качество и эксплуатационную надежность объектов; Уметь: - применять методы исследования показателей надежности при решении прикладных задач; Владеть: - методами оценки показателей эксплуатационной надежности на основании опыта	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические задачи по темам 2-5 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Экзамен

Место дисциплины в структуре ООП ВО	Б1.Б.05. Дисциплина «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» 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 .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ Часов по учебному плану: 108 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа – $34^1/18^2$ ч., в том числе: - лекции $18^1/8^2$ часов; - практические занятия $12^1/8^2$ часов; - КСР – $4^1/2^2$ часа. Самостоятельная работа – $38^1/81^2$ час.
Изучаемые темы (разделы)	1. Критерии и показатели эксплуатационной надежности. 2. Оценка эксплуатационной надежности оборудования. 3. Достоверность функций распределения. 4. Аналитическая форма теоретической функции распределения и ее показателей. 5. Аналитическая форма теоретической функции распределения и ее показателей. 6. Качество и эксплуатационная надежность.
Форма промежуточной аттестации	курсовая работа, экзамен во 2 семестре ¹ / на 2 курсе ² .

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.05
«Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли»

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 степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)