

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор АГНИ  
А.Ф. Иванов  
«21» 06 2019г.

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.11**  
**НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**  
**НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

Направление подготовки: 21.04.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Автор	Г.И. Бикбулатова	<i>Г.И. Бикбулатова</i>	21.06.19
Рецензент	А.С. Галеев	<i>А.С. Галеев</i>	21.06.19
Зав. выпускающей (обеспечивающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова	<i>Г.И. Бикбулатова</i>	21.06.19

Альметьевск, 2019

## Содержание

- 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
- 2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
- 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
- 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
  - 4.2 Содержание дисциплины
- 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 6.1 Перечень оценочных средств
  - 6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
  - 6.3 Варианты оценочных средств
  - 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
- 7 Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
- 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
- 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
- 10 Перечень программного обеспечения
- 11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
- 12 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

## ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины  
Приложение 2 Лист внесения изменений  
Приложение 3 Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли»:

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>						
<b>19.003</b> Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования (19.003)	(7С) Обеспечение безопасной и эффективной работы основных фондов организации, организация ремонтных работ и реконструкции	<b>С/04.7</b> Контроль обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	<b>ПК-5</b> Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	<b>ПК-5.2.</b> применяет методологию проведения различного типа исследований; <b>ПК-5.5.</b> имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов.	<b>Знать:</b> – основные свойства и оценочные показатели эксплуатационной надежности оборудования; – основные факторы, оказывающие влияние на надежность нефтепромыслового оборудования; – закономерности изменения эксплуатационных свойств оборудования; <b>Уметь:</b> – осуществлять сбор и систематизацию исходных данных; – анализировать показатели надежности оборудования; – применять методы оценки показателей надежности. <b>Владеть:</b> – навыками обработки статистической информации; – методами оценки	<b>Текущий контроль:</b> - компьютерное тестирование по темам 1-5 - практические задания по теме 1-5.  <b>Промежуточная аттестация:</b> - зачет с оценкой - курсовая работа

					показателей надежности машин и оборудования; – способом статистического анализа данных об отказах оборудования	
--	--	--	--	--	---	--

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

Дисциплина «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.04.01 – Нефтегазовое дело по направленности (профилю) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства».

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

## 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 обучающихся с преподавателем -34 часа в т.ч.:

- лекции 16 часа;

- практические занятия 18 часов;

Самостоятельная работа 74 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: **курсовая работа, зачет с оценкой в 3 семестре.**

## 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	Тема дисциплины	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	
1.	Критерии и показатели эксплуатационной надежности.	3	4	4	-	8
2.	Оценка эксплуатационной надежности оборудования.	3	2	4	-	20
3.	Эмпирические функции плотности распределения.	3	4	2	-	20
4.	Достоверность функций рас-	3	4	4	-	18

	пределения. Аналитическая форма теоретической функции распределения и ее показателей					
<b>5.</b>	Анализ эксплуатационной надежности	3	2	4	-	8
	<b>Итого по дисциплине</b>		<b>16</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>74</b>

## 4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
<b>Дисциплинарный модуль ДМ 3.1</b>			
<b>Тема 1. Критерии и показатели эксплуатационной надежности (8ч)</b>			
<i>Лекция 1. Особенности условий работы нефтегазопромыслового оборудования. Основные сведения о надежности оборудования. Показатели эксплуатационной надежности. Количественные показатели эксплуатационной надежности. Основные показатели безотказности оборудования</i>	2	<i>групповое обсуждение</i>	ПК-5
<i>Лекция 2. Основные показатели долговечности и ремонтпригодности оборудования. Комплексные показатели эксплуатационной надежности.</i>	2	<i>групповое обсуждение</i>	ПК-5
<i>П.З. №1 Характеристики эксплуатационной надежности оборудования</i>	2	<i>работа в малых группах</i>	ПК-5
<i>П.З. № 2. Определение средней наработки на отказ</i>	2		ПК-5
<b>Тема 2. Оценка эксплуатационной надежности оборудования (6 ч)</b>			
<i>Лекция 3. Общие принципы сбора и обработки статистической информации о надежности оборудования при эксплуатации. Методы оценки эксплуатационной надежности оборудования. Статистическая оценка показателей надежности. Задача математической обработки статистических данных о надежности оборудования.</i>	2	<i>групповое обсуждение</i>	ПК-5
<i>П.З. №3. Статистический анализ и определение показателей надежности</i>	2	<i>работа в малых группах</i>	ПК-5
<i>П.З. №4. Группирование данных статистического ряда по интервалам</i>	2		
<b>Тема 3. Эмпирические функции плотности распределения (6ч)</b>			
<i>Лекция 4. Основные статистические модели теории надежности. Вероятностные методы расчета надежности. Функции распределения случайных величин, характеризующих надежность нефтепромыслового оборудования. Определение теоретических функций распределения. Нормальное распределение.</i>	2	<i>групповое обсуждение</i>	ПК-5
<i>Лекция 5. Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение. Достоинства, графический вид и показатели надежности при распределении</i>	2	<i>групповое обсуждение</i>	ПК-5
<i>П.З. № 5. Определение эмпирических показателей надежности</i>	2		ПК-5
<b>Дисциплинарный модуль ДМ 3.2</b>			
<b>Тема 4. Достоверность функций распределения (8ч)</b>			

<i>Лекция 6. Основные методы оценки надежности. Виды и назначения методов. Требования к статистической информации о надежности оборудования.</i>	2	<i>групповое обсуждение</i>	ПК-5
<i>П.3. № 6. Оценка точности и достоверность функций распределения</i>	2		ПК-5
<i>Лекция 8. Оценка точности и достоверности функций распределения в зависимости от их вида. Аналитические функциональные зависимости показателей надежности на основе теоретических законов распределения вероятностей случайных величин.</i>	2	<i>групповое обсуждение</i>	ПК-5
<i>П.3. №7 Определение теоретической функции плотности распределения</i>	2	<i>работа в малых группах</i>	ПК-5
<b>Тема 5. Анализ эксплуатационной надежности (6ч)</b>			
<i>Лекция 8. Анализ надежности. Методы анализа надежности. Прогнозирование интенсивности отказов на ранних стадиях проектирования. Экспериментальное исследование надежности. Виды испытаний на надежность.</i>	2		ПК-5
<i>П.3. №8. Оценка эксплуатационной надежности последовательной системы (одноступенчатого редуктора)</i>	2	<i>работа в малых группах</i>	ПК-5
<i>П.3. №9 «Прогнозирование интенсивности отказов»</i>	2		ПК-5

### **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.

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 21.04.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства». – АГНИ: Альметьевск, 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 и решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой и курсовой работы, проводимых 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
<b>Текущий контроль</b>			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий

2	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
<b>Промежуточная аттестация</b>			
3	Курсовая работа	Авторская научно-исследовательская работа студента по приобретению практических навыков в области определения надежности нефтегазопромыслового оборудования, направленный на выработку исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования	Задания на курсовую работу, вопросы к защите курсовой
4	Зачет с оценкой	Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса	



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

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	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	<b>ПК-5</b> Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	<b>ПК-5.2.</b> применяет методологию проведения различного типа исследований;	<b>Знать:</b> – основные свойства и оценочные показатели эксплуатационной надежности оборудования; – основные факторы, оказывающие влияние на надежность нефтепромыслового оборудования; – закономерности изменения эксплуатационных свойств оборудования;	Сформированы систематические знания основных свойств и оценочных показателей эксплуатационной надежности оборудования; основных факторов, оказывающих влияние на надежность нефтепромыслового оборудования; закономерностях изменения эксплуатационных свойств оборудования	Сформированы знания основных свойств и оценочных показателей эксплуатационной надежности оборудования; основных факторов, оказывающих влияние на надежность нефтепромыслового оборудования; закономерностях изменения эксплуатационных свойств оборудования	Общие, но не структурированные знания основных свойств и оценочных показателей эксплуатационной надежности оборудования; основных факторов, оказывающих влияние на надежность нефтепромыслового оборудования; закономерностях изменения эксплуатационных свойств оборудования	Фрагментарные знания основных свойств и оценочных показателей эксплуатационной надежности оборудования; основных факторов, оказывающих влияние на надежность нефтепромыслового оборудования; закономерностях изменения эксплуатационных свойств оборудования
		<b>ПК-5.5.</b> имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов.		Сформированное умение осуществлять сбор и систематизацию исходных данных; анализировать показатели надежности оборудования; применять методы оценки показателей надежности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять сбор и систематизацию исходных данных; анализировать показатели надежности оборудования; применять методы оценки показателей	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять сбор и систематизацию исходных данных; анализировать показатели надежности оборудования; применять методы оценки показателей	Фрагментарное умение осуществлять сбор и систематизацию исходных данных; анализировать показатели надежности оборудования; применять методы оценки показателей

			телей надежности.		надежности		
		<p><b>ПК-5.2.</b> применяет методологию проведения различного типа исследований;</p> <p><b>ПК-5.5.</b> имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов.</p>	<p><b>Владеть:</b> – навыками обработки статистической информации; – методами оценки показателей надежности машин и оборудования; способом статистического анализа данных об отказах оборудования</p>	<p>Успешное и систематическое навыками обработки статистической информации; методами оценки показателей надежности машин и оборудования; способом статистического анализа данных об отказах оборудования</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение обработки статистической информации; методами оценки показателей надежности машин и оборудования; способом статистического анализа данных об отказах оборудования</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое обработки статистической информации; методами оценки показателей надежности машин и оборудования; способом статистического анализа данных об отказах оборудования</p>	<p>Фрагментарное владение обработки статистической информации; методами оценки показателей надежности машин и оборудования; способом статистического анализа данных об отказах оборудования</p>

### 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
<b>Дисциплинарный модуль 3.1.</b>					
ПК-5	Функция распределения в общем случае задается	Непрерывной случайной величиной	Плотностью вероятности распределения случайных величин	Количественными показателями надежности	Качественными 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 сохранности	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
<b>Дисциплинарный модуль 3.2.</b>					
ПК-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	$0 < P(t) < 1$	$0 \leq P(t) < 1$	$0 < P(t) \leq 1$	$0 \leq P(t) \leq 1$

может иметь значение:				
Экспоненциальное распределение является частным случаем распределения Вейбулла при	$m=1$	$m \geq 1$	$m < 1$	$m=0$
Для экспоненциального закона расчет доверительных границ рассеивания ведется по формуле	$t_n = t^b \sqrt[3]{r_3}$	$n = \frac{\ln(1-\gamma)}{\ln P(t)}$	$\lambda^*(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t) \cdot \Delta t}$ ,	$\lambda^*(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t) \cdot \Delta t}$ ,

### 6.3.2. Практические задания (задачи)

#### 6.3.2.1. 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.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

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

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических 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 некритичные 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).

#### 6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-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

№ испытаний	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 <sup>-1</sup>	Интенсивность отказов $\lambda(\bar{t}_i)$ , ч <sup>-1</sup>
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 21.04.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства». – АГНИ: Альметьевск, 2019 – 12 с.*

### 6.3.3. Курсовая работа

#### 6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение курсовой работы осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра, включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку. Направлен на формирование профессиональных компетенций.

По завершению курсовой работы проводится его защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.3.2. 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 вы-

сокую 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).

#### 6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Темы курсовой работы:

1. Статистическая оценка показателей надежности привода штангового насоса
2. Статистическая оценка показателей надежности погружных центробежных насосов
3. Статистическая оценка показателей надежности станка-качалки
4. Статистическая оценка показателей надежности агрегата для подземного ремонта скважин
5. Статистическая оценка показателей надежности бурового оборудования
6. Статистическая оценка показателей надежности нефтепромыслового оборудования
7. Статистическая оценка показателей надежности штангового насоса
8. Статистическая оценка показателей надежности редуктора
9. Статистическая оценка показателей надежности устьевых сальников
10. Статистическая оценка показателей надежности запорных органов

Примерные вопросы к защите курсовой работы:

№ п/п	Примерные вопросы к защите курсовой работы	ПК-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 ( $\Delta x_g$ )?	+
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?	+

Требования к оформлению и выполнению курсовой работы приведены в методических указаниях:

*Бикбулатова Г.И. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» для магистров направления 21.04.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства». – АГНИ: Альметьевск, 2019. – 25 с.*

#### **6.3.4. Зачет с оценкой**

##### *6.3.4.1. Порядок проведения*

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

##### *6.3.4.2. Критерии оценивания*

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 55 до 100 баллов (шкала перевода см. п. 6.4).

#### **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.

- 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 в семестре.

Дисциплинарный модуль	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (практические работы)	10-25	20-35
Текущий контроль (тестирование)	10-20	15-20
Количество баллов по ДМ:	20-45	35-55
<b><u>ИТОГО:</u></b>	<b>55-100</b>	



### Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
<b>Текущий контроль</b>		
1	П.З. №1. Характеристики эксплуатационной надежности оборудования	5
2	П.З. №2. Комплексные показатели эксплуатационной надежности	5
3	П.З. №3. Статистический анализ и определение показателей надежности	5
4	П.З. №4. Группирование данных статистического ряда по интервалам	5
5	П.З. №5. Определение эмпирических показателей надежности	5
<b>Итого:</b>		<b>25</b>
<b>Текущий контроль</b>		
	Тестирование по модулю 3.1	20
<b>Итого:</b>		<b>45</b>

### Дисциплинарный модуль 3.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
<b>Текущий контроль</b>		
1	П.З. №6. Оценка точности и достоверность функций распределений	8
2	П.З. №7. Определение теоретической функции плотности распределения	9
3	П.З. №8. Оценка эксплуатационной надежности последовательной системы (одноступенчатого редуктора)	9
4	П.З. №9. Прогнозирование интенсивности отказов	9
<b>Итого:</b>		<b>35</b>
<b>Текущий контроль</b>		
	Тестирование по модулю 3.2	20
<b>Итого:</b>		<b>55</b>

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 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 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства» по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» предусмотрен **зачет с оценкой**.

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов (за дисциплинарные модули) 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)

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства» по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» предусмотрена **курсовая работа**

### **Критерии оценивания выполнения и защиты курсового проекта**

№ п/п	Виды деятельности студента при выполнении курсового проекта	Максимальное количество баллов
<b>Текущая работа</b>		<b>50</b>
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
<b>Защита курсовой работы</b>		<b>50</b>
8.	Полнота и качество оформления расчетно-пояснительной записки	50
9.	Умение студента ориентироваться в теоретическом материале выполненной работы, защищать полученные результаты	50
<b>Общая оценка</b>		<b>100</b>

### Шкала перевода рейтинговых баллов по курсовой работе

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
<b>Основная литература</b>			
1.	Чепегин И.В. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие/ Чепегин И.В.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 156 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94996.html">http://www.iprbookshop.ru/94996.html</a>	1
2	Соколов В.П. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие — Москва : МТУСиИ , 2015. — 32 с.	Режим доступа : <a href="http://www.iprbookshop.ru/61473.html">http://www.iprbookshop.ru/61473.html</a>	1
3.	Атапин В.Г. Основы теории надежности: учебное пособие/ Атапин В.Г.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017.— 94 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91297.html">http://www.iprbookshop.ru/91297.html</a>	1
<b>Дополнительная литература</b>			
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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78465.html">http://www.iprbookshop.ru/78465.html</a>	1
2	Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск учебное пособие— Новосибирск : НГТУ, 2016. — 424 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/91726.html">http://www.iprbookshop.ru/91726.html</a>	1
4	В. Д. Шашурин. Надежность технических систем. Резервирование, восстановление [Электронный ресурс]: учебное пособие— Москва : МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2009. — 60 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/31462.html">http://www.iprbookshop.ru/31462.html</a>	1
<b>Учебно-методические издания</b>			

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 21.04.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства». – АГНИ: Альметьевск, 2019 – 12 с.	<a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>	1
2	Бикбулатова Г.И. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» для магистров направления 21.04.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства». – АГНИ: Альметьевск, 2019. – 25 с.	<a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>	1

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

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

## 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 практического 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 «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков в области эксплуатационной надежности технологического оборудования, используя знания, полученные при изучении общетехнических и специальных дисциплин. Тема курсовой работы и исходные данные для выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. В процессе выполнения 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;

- 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 информационных технологий

№ 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	№ 24С4-181023-142527-330-872	№ 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	Университетский комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17	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 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	<b>Основное оборудование:</b> 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260, с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-316 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	<b>Основное оборудование:</b> 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-318 (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	<b>Основное оборудование:</b> 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы)	<b>Основное оборудование:</b> 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

\* 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 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства».



## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли»

направление подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело»

направленность (профиль) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p><b>ПК-5</b> Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы</p>	<p><b>ПК-5.2.</b> применяет методологию проведения различного типа исследований; <b>ПК-5.5.</b> имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные свойства и оценочные показатели эксплуатационной надежности оборудования;</li> <li>– основные факторы, оказывающие влияние на надежность нефтепромыслового оборудования;</li> <li>– закономерности изменения эксплуатационных свойств оборудования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять сбор и систематизацию исходных данных;</li> <li>– анализировать показатели надежности оборудования;</li> <li>– применять методы оценки показателей надежности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками обработки статистической информации;</li> <li>– методами оценки показателей надежности машин и оборудования;</li> <li>– способом статистического анализа данных об отказах оборудования</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютерное тестирование по темам 1-5</li> <li>- практические задания по теме 1-5.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зачет с оценкой</li> <li>- курсовая работа</li> </ul>

<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</b>	Б1.В.11Дисциплина «Надежность технологического оборудования нефтегазовой отрасли» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.
<b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b>	Зачетных единиц по учебному плану: <u>3</u> ЗЕ Часов по учебному плану: <u>108</u> ч.
<b>Виды учебной работы</b>	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции <u>16</u> ч.; - практические занятия <u>18</u> ч.; Самостоятельная работа <u>74</u> ч.
<b>Изучаемые темы (разделы)</b>	1. Критерии и показатели эксплуатационной надежности. 2. Оценка эксплуатационной надежности оборудования. 3. Эмпирические функции плотности распределения. 4. Достоверность функций распределения. Аналитическая форма теоретической функции распределения и ее показателей 5. Анализ эксплуатационной надежности
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Курсовая работа, зачет с оценкой</b> в 3 семестре





**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1.В.11**  
**НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**  
**НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

Направление подготовки: 21.04.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства

**на 2020/2021 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 9 **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п. 10 **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	ВР00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения».

Протокол № 12 от «14» 06 20 20 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Г.И. Бикбулатова  
(И.О. Фамилия)