

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



Рабочая программа дисциплины Б1.В.05

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Г.И. Бикбулатова		26.06.17
Рецензент	А.С. Галеев		26.06.17
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения»	Г.И. Бикбулатова		26.06.17

Альметьевск, 2017

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. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
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 «Эксплуатационная надежность и работоспособность» разработана 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, формируемые в результате освоения дисциплины «Эксплуатационная надежность и работоспособность»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-12 Готовностью участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Знать: – основные показатели эксплуатационной надежности и методы испытания на надежность; Уметь: – анализировать показатели эксплуатационной надежности и работоспособности оборудования; – применять методы оценки показателей надежности. Владеть: – основными методами оценки показателей надежности и испытаний оборудования;	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Практические задания по темам 2-4 Промежуточная аттестация: Экзамен

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

Дисциплина «Эксплуатационная надежность и работоспособность» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» – Б1.В.05.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре¹ / на 4 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 обучающихся с преподавателем:

- лекции – 17¹/8²ч.;
- практические занятия -17¹/ 6²ч.;

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения (СПО)

- КСР – 2¹ / 4²ч.

Самостоятельная работа – 36¹ / 81²ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: на 3 курсе в 6 семестре – экзамен¹/ на 4 курсе в 7 семестре – экзамен².

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)				Самостоятель- ная работа
			лекции	практиче- ские за- нятия	лабора- торные занятия	КСР	
1.	Эксплуатационная надежность технологического оборудования.	6	4	2	-	0,5	6
2.	Оценка показателей эксплуатацион- ной надежности технологического оборудования	6	6	8	-	0,5	10
3.	Обеспечение ремонтпригодности оборудования	6	4	4	-	0,5	10
4.	Экспериментальное исследование надежности	6	3	3	-	0,5	10
	Итого по дисциплине		17	17	0	2	36

Заочная форма обучения (СПО)

№ п/п	Тема дисциплины	курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятель- ная работа
			лекции	практиче- ские заня- тия	лабора- торные заня- тия	КСР	
1.	Эксплуатационная надежность технологического оборудования.	4	2	-	-	1	17
2.	Оценка показателей эксплуатацион- ной надежности технологического оборудования	4	2	2	-	1	23
3.	Обеспечение ремонтпригодности оборудования	4	2	2	-	1	21
4.	Экспериментальное исследование надежности	4	2	2	-	1	20
	Итого по дисциплине	4	8	6	0	4	81

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль ДМ 6.1			
Тема 1. Эксплуатационная надежность технологического оборудования - 6 ч.			
<u>Лекция 1.</u> Краткая характеристика технологического оборудования нефтегазовой отрасли. Особенности условий работы нефтегазопромыслового и бурового оборудования. Основные направления исследования надежности.	2	групповое обсуждение	ПК-12
<u>Лекция 2.</u> Основные понятия теории надежности. Термины и определения. Количественные показатели надежности. Законы распределения случайных величин.	2		ПК-12
<i>Практическое занятие № 1.</i> Единичные показатели надежности оборудования	2	ситуационный анализ	ПК-12
Тема 2. Оценка показателей эксплуатационной надежности технологического оборудования - 14 ч.			
<u>Лекция 3.</u> Основные показатели безотказности объектов. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов. Средняя наработка на отказ. Гамма-процентная наработка до отказа.	2	групповое обсуждение	ПК-12
<i>Практическое занятие № 2.</i> Показатели безотказности оборудования	2		
<i>Практическое занятие № 3.</i> Интенсивность отказов оборудования	2		ПК-12
<u>Лекция 4</u> Основные показатели долговечности объектов. Средний срок службы. Средний ресурс. Основные показатели ремонтпригодности.	2	групповое обсуждение	ПК-12
<u>Лекция 5</u> Комплексные показатели эксплуатационной надежности.	2		ПК-12
<i>Практическое занятие №4.</i> Оценка комплексных показателей эксплуатационной надежности оборудования	2	ситуационный анализ	ПК-12
<i>Практическое занятие №5.</i> Средняя наработка на отказ	2		ПК-12
Дисциплинарный модуль ДМ 6.2			
Тема 3. Обеспечение ремонтпригодности оборудования – 8 ч.			
<u>Лекция 6.</u> Факторы и показатели ремонтпригодности. Нормируемые показатели ремонтпригодности.	2		ПК-12
<i>Практическое занятие № 6.</i> Единичные нормируемые показатели ремонтпригодности	2		ПК-12
<u>Лекция 7.</u> Комплексные показатели ремонтпригодности	2		ПК-12
<i>Практическое занятие № 7.</i> Оценка комплексных показателей ремонтпригодности	2	ситуационный анализ	ПК-12
Тема 4. Экспериментальное исследование надежности - 6 ч.			
<u>Лекция 8.</u> Виды испытаний на надежность. Основные цели испытаний. Классификация испытаний.	2		ПК-12
<i>Практическое занятие №8.</i> Планирование испытаний методом последовательного анализа	2		ПК-12

Лекция 9. Определительные и контрольные испытания.	1	групповое об-суждение	ПК-12
Практическое занятие №9. Планировании испытаний на этапе конструкторской отработки	1	ситуационный анализ	ПК-12

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 «Эксплуатационная надежность и работоспособность» приведены в методических указаниях:

Бикбулатова Г.И. Эксплуатационная надежность и работоспособность: методические указания по выполнению практических заданий и организации самостоятельных работ по дисциплине «Эксплуатационная надежность и работоспособность» для студентов направления 21.03.01 – Нефтегазовое дело, направленности (профиля) программы «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ. – 2017. – 25с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Эксплуатационная надежность и работоспособность» 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, выполнении заданий на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, 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	Практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание должно быть направлено на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должно содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
3	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)
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			
2	ПК-12 Готовностью участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Знать: – основные показатели эксплуатационной надежности и методы испытания на надежность;	Сформированные систематические представления об основных показателях эксплуатационной надежности и методах испытания на надежность	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных показателях эксплуатационной надежности и методах испытания на надежность	Неполные представления об основных показателях эксплуатационной надежности и методах испытания на надежность	Фрагментарные представления об основных показателях эксплуатационной надежности и методах испытания на надежность
		Уметь: – анализировать показатели эксплуатационной надежности и работоспособности оборудования	Сформированное умение анализировать показатели эксплуатационной надежности и работоспособности оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать показатели эксплуатационной надежности и работоспособности оборудования	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать показатели эксплуатационной надежности и работоспособности оборудования	Фрагментарное умение анализировать показатели эксплуатационной надежности и работоспособности оборудования
		Владеть: – основными методами оценки показателей надежности и испытаний оборудования;	Успешное и систематическое владение основными методами оценки показателей надежности и испытаний оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основными методами оценки показателей надежности и испытаний оборудования	В целом успешное, но не систематическое владение основными методами оценки показателей надежности и испытаний оборудования	Фрагментарное владение основными методами оценки показателей надежности и испытаний оборудования

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Эксплуатационная надежность и работоспособность» 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 6.1.					
ПК-12	Для экспоненциального закона расчет доверительных границ рассеивания ведется по формуле	$t_n = \bar{t} \sqrt[3]{r_3}$	$n = \frac{\ln(1 - \gamma)}{\ln P(t)}$	$\lambda^*(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t) \cdot \Delta t}$	$\lambda^*(t) = \frac{n(\Delta t)}{N(\Delta t) \cdot \Delta t}$
	Функция распределения в общем, виде задается	непрерывной случайной величиной	плотностью вероятности распределения случайных величин	количественными показателями надежности	качественными показателями надежности
	Нормальное распределение задается	непрерывной случайной величиной	среднеквадратическим отклонением случайной величины	плотностью вероятностей двухпараметрической функции	трехпараметрической плотностью вероятности
	Распределение Вейбулла задается	непрерывной случайной величиной	среднеквадратическим отклонением случайной величины	трехпараметрической плотностью вероятности	плотностью вероятностей двухпараметрической функции
	Экспоненциальное распределение задается	среднеквадратическим отклонением случайной величины	плотностью вероятностей двухпараметрической функции	однопараметрической функцией плотности вероятностей	трехпараметрической плотностью вероятности
Дисциплинарный модуль 6.2.					
ПК-12	Контрольные испытания предназначены для	контроля качества	определения характеристик	изучения определенных характеристик свойств объекта	оценки влияния внесенных изменений
	Коэффициент технического использования	$K = \frac{\vartheta_n(\Delta t)}{\vartheta_n^*(\Delta t)}$	$K = \frac{\Delta t_s - M\left(\sum_{i=1}^{i=n} t_{nnp}\right)}{\Delta t}$	$K = \frac{t_{cp}}{t_{ch} + \tau_{всп}}$	$K = \frac{t_{cp}}{t_{ch} + \tau_{всп} + \tau_{мсп}}$
	Комплексные показатели надежности?	гарантийный срок службы	безотказность	параметрами состояния	коэффициент готовности
	Что не относится к количественным показателям надежности?	коэффициент готовности	интенсивность отказов	наработка на отказ	нет правильных ответов

	Что означает понятие надежности "резервирования"?	взаимозаменяемость	увеличение ресурса	сокращение сроков ремонта	повышение уровня надежности
--	---	--------------------	--------------------	---------------------------	-----------------------------

6.3.2. Практические задания

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических заданий 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 выполнения практических заданий, 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 выполнять конкретные практические задания, но допустил не критичные неточности и доказательства в ответе и решении.

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

- в состоянии выполнять задания в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при выполнении конкретного практического задания из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

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

- допускает грубые ошибки в выполнении типовых практических заданий (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретного практического задания из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задания для оценки сформированности компетенции ПК-12:

Для контроля надежности опытных образцов заданы два уровня вероятности безотказной работы, соответствующие наработки $t=1200$ ч; приемочный уровень $P_\alpha=0,98$; браковочный уровень $P_\beta=0,96$; риски $\alpha=\beta=0,05$. Определить план контроля по одноступенчатому методу.

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

Бикбулатова Г.И. Эксплуатационная надежность и работоспособность: методические указания по выполнению практических заданий и организации самостоятельных работ по дисциплине «Эксплуатационная надежность и работоспособность» для студентов направления 21.03.01 – Нефтегазовое дело,

направленности (профиля) программы «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» всех форм обучения. – Альметьевс: АГНИ. – 2017. – 25с.

6.3.3. Экзамен

6.3.3.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, практические задания. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задания 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.

6.3.3.2. 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.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства (ПК-12)

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену
1.	Количественная оценка долговечности .
2.	Ремонтопригодность оборудования.
3.	Мероприятия по улучшению ремонтпригодности машин.
4.	Комплексные показатели ремонтпригодности оборудования.
5.	Особенности условий работы нефтегазопромыслового и бурового оборудования.
6.	Физическая величина, характеризующая работоспособность машины
7.	Основные направления исследования надежности
8.	Характеристики безотказности оборудования
9.	Количественные показатели надежности нефтегазопромыслового оборудования.
10.	Комплексные показатели надежности оборудования
11.	Оценка показателей надежности по результатам испытаний
12.	Основные понятия теории надежности. Термины и определения.
13.	Назначенный ресурс оборудования
14.	Срок службы оборудования
15.	Технический ресурс оборудования
16.	Последовательный контроль надежности
17.	Основные определения и термины теории надежности.
18.	Показатели эксплуатационной надежности
19.	Плотность вероятности отказа.
20.	Коэффициент готовности K_g
21.	Назначение показателей надежности
22.	Законы распределения случайных величин
23.	Единичные показатели надежности оборудования
24.	Основные показатели безотказности объектов. Вероятность безотказной работы.
25.	Интенсивность отказов.
26.	Методы оценки показателей надежности. Виды и назначение методов.
27.	Среднее время восстановления работоспособного состояния объекта.
28.	Средняя наработка на отказ. Гамма-процентная наработка до отказа.
29.	Коэффициент оперативной готовности
30.	Метод планирования, основанный на определении количественного показателя надежности
31.	Кривая интенсивности отказов
32.	Влияние условий эксплуатации на надёжность оборудования
33.	Гамма-процентная наработка до отказа.
34.	Показатели ремонтпригодности
35.	Показатели безотказности оборудования
36.	Основные показатели долговечности объектов.
37.	Факторы и показатели ремонтпригодности.
38.	Нормируемые показатели ремонтпригодности.
39.	Единичные нормируемые показатели ремонтпригодности
40.	Комплексные показатели ремонтпригодности
41.	Виды испытаний на надежность. Основные цели испытаний.
42.	Классификация испытаний.
43.	Планирование испытаний
44.	Основные показатели надежности
45.	Экспериментальное исследование надежности

46.	Планирование испытаний методом последовательного анализа
47.	Определительные испытания
48.	Контрольные испытания
49.	Ускоренные испытания
50.	Экспериментальное определение ресурса узлов трения

Примерные типовые практические задания к экзамену:

Определите коэффициент технического использования оборудования за год эксплуатации оборудования при следующих данных:

- период эксплуатации $T_3 = 8760$ ч;
- время, затраченное на регламентные работы за период эксплуатации - 480ч;
- время, затраченное на ремонт – 20ч.

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 «Эксплуатационная надежность и работоспособность» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 6.1	ДМ 6.2
Текущий контроль (практические задания)	10-20	10-20
Текущий контроль (тестирование)	8-10	7-10
Общее количество баллов	18-30	17-30
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 6.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З. №1. Единичные показатели надежности оборудования	4
2	П.З. №2. Показатели безотказности оборудования	4
3	П.З. №3. Интенсивность отказов оборудования	4
4	П.З. №4. Оценка комплексных показателей эксплуатационной надежности оборудования	4
5	П.З. №5. Средняя наработка на отказ	4
Итого:		20
Текущий контроль		
1	Тестирование по ДМ 6.1	10
Итого по ДМ 6.1:		30

Дисциплинарный модуль 6.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З. №6. Единичные нормируемые показатели ремонтпригодности	5
2	П.Р. №7. Оценка комплексных показателей ремонтпригодности	5
3	П.З. №8. Планирование испытаний методом последовательного анализа	5
4	П.З. №9. Планировании испытаний на этапе конструкторской отработки	5
Итого:		20

Текущий контроль		
1	Тестирование по ДМ 6.2	10
Итого по ДМ 6.2:		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 олимпиадах, проводимой кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения (до 5 баллов), 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 21.03.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» 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 общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			

1	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	Режим доступа : 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.	Режим доступа : 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 [Электронный ресурс]: 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. Эксплуатационная надежность и работоспособность: методические указания по выполнению практических заданий и организации самостоятельных работ по дисциплине «Эксплуатационная надежность и работоспособность» для студентов направления 21.03.01 – Нефтегазовое дело, направленности (профиля) программы «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ. – 2017. – 25с.	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 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 заданий для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

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

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

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- выполнение практических заданий;
- 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	№ 1AF2161220051712030166	562/498 от 28.11.2016г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №435 от 23.11.2016г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

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

Освоение дисциплины «Эксплуатационная надежность и работоспособность» 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. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа,	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную

	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы В-308	информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации В-315	Основное оборудование: 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
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры нефтегазового машиностроения и технологии машиностроения) В-316	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе Учебно-наглядные пособия: Учебные плакаты (10 шт.);
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры нефтегазового машиностроения и технологии машиностроения) В-318	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260. 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control Учебно-наглядные пособия: Учебные плакаты (10 шт.);
5	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы В-319	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

*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.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» направленности (профилю) программы «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Эксплуатационная надежность и работоспособность»

Направление подготовки
21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-12 Готовностью участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Знать: – основные показатели эксплуатационной надежности и методы испытания на надежность; Уметь: – анализировать показатели эксплуатационной надежности и работоспособности оборудования; – применять методы оценки показателей надежности. Владеть: – основными методами оценки показателей надежности и испытаний оборудования;	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Практические задания по темам 2-4 Промежуточная аттестация: Экзамен

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.05. Дисциплина «Эксплуатационная надежность и работоспособность» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело, направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» Осваивается на 3 курсе в 6 семестре ¹ / на 4 курсе в 7 семестре 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 обучающихся с преподавателем: - лекции – 17 ¹ /8 ² ч.; - практические занятия -17 ¹ / 6 ² ч.;

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения (СПО)

	- КСР – 2 ¹ / 4 ² ч. Самостоятельная работа – 36 ¹ / 81 ² ч
Изучаемые темы (разделы)	1. Эксплуатационная надежность технологического оборудования. 2. Оценка показателей эксплуатационной надежности технологического оборудования. 3. Обеспечение ремонтпригодности оборудования 4. Экспериментальное исследование надежности.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 6 семестре ¹ / в 7 семестре ²

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

Иванов А.Ф.

« 25 » 2018г.



ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

к рабочей программе дисциплины Б1.В.05

«Эксплуатационная надежность и работоспособность»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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	№ 24C41712081012212531138	№ 791 от 30.11.2017г.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №595 от 30.10.2017г.

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

(наименование кафедры)

протокол № 12 от "21" 06 2018 г.

Заведующий кафедрой:

К.т.н., доцент


(подпись)

Г.И. Бикбулатова

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор АГНИ
 Иванов А.Ф.
 «24» 06 2019г.



ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.05
«Эксплуатационная надежность и работоспособность»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.

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

(наименование кафедры)

протокол № 13 от "21" 06 2019 г.

Заведующий кафедрой:

К.т.н., доцент

(подпись)

Г.И. Бикбулатова

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
Иванов А.Ф.
« 22 » 2020 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.05
«Эксплуатационная надежность и работоспособность»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов 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	BP00347095-CT/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»

(наименование кафедры)

протокол № 12 от " 14 " 06 2020 г.

Заведующий кафедрой:

К.Т.Н., доцент



Г.И. Бикбулатова