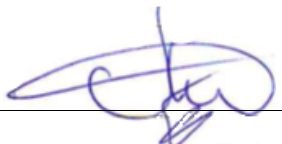


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Математические основы теории надежности

Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Нефтегазовое дело		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Уровень образования	Высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

И.о. зав. каф. - руководителя Отделения нефтегазового дела на правах кафедры		И.А. Мельник
Руководитель ООП		О.В. Брусник
Преподаватель		А.В. Рудаченко

2020 г.

1. Роль дисциплины в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Математические основы теории надежности	7	ПК(У)-25	Способность использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Р6	ПК(У)-25.B1	методами оценки долговечности или остаточного ресурса конструкций, оборудования и трубопроводов
					ПК(У)-25.Y1	проводить анализ показателей надежности в зависимости от условий эксплуатации объектов трубопроводного транспорта углеводородов
					ПК(У)-25.31	основные показатели надежности оборудования, методы и средства контроля состояния объектов и систем

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Владеет методами проведения оценки долговечности или остаточного ресурса конструкций прогнозировать эксплуатационную надежность трубопроводов	ПК(У)-25	Раздел 1. Введение в предмет. Основные показатели надежности и долговечности. Исходные представления теории надежности	Опрос Реферат Тестирование
РД-2	Умеет проводить анализ показателей надежности в зависимости от условий эксплуатации	ПК(У)-25	Раздел 2. Показатели надежности	Опрос Тестирование
			Раздел 3. Основные состояния объекта	
			Раздел 4. Анализ надежности отказов объекта	
РД -3	Рассчитывает и оценивает эффективность мероприятий направленных на повышение надежности на стадии проектирования и эксплуатации	ПК(У)-25	Раздел 5.Временные понятия в теории надежности	Опрос
			Раздел 6. Техническое обслуживание или ремонт объектов	

			Раздел 7. Резервирование объектов	
РД-4	Владет моделями надежности и оценкой показателей надежности различных блоков, прогнозирование остаточного ресурса на основе диагностических данных	ПК(У)-25	Раздел 8. Нормирование надежности	Реферат Презентация Тестирование
			Раздел 9. Определение и контроль надежности	
			Раздел 10. Испытания на надежность	

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1. Опрос	1. Сосредоточенные нагрузки. 2. Распределенные нагрузки. 3. Статические и динамические нагрузки. 4. Детерминистские и случайные нагрузки и воздействия. 5. Термические и сейсмические воздействия. 6. Статистическое распределение вероятностей отказа в интервале времени; 7. Статистическое распределение вероятностей безотказной работы; 8. Теоретическое распределение вероятностей безотказной работы, полученное методом наименьших квадратов 9. Определения вида функции распределения времени безотказной работы магистрального газопровода в качестве случайной величины принято число отказов газопровода в календарном интервале времени. 10. Определения вида функции распределения времени безотказной работы КС в качестве случайной величины принято число отказов КС в календарном интервале времени. 11. Теоретическая функция распределения времени восстановления работы магистрального газопровода. 12. Выдвижение гипотезы о функции распределения времени восстановления ЛЧ МГ с использованием графического метода. 13. Определение РТВ(t) с использованием любого метода построения модели надежности в Excel. 14. Построение графиков статистической РСВ(t) и теоретической РТВ(t) функций распределения времени восстановления. 15. Проанализируйте после сопоставления полученные результаты. 16. Что такое интенсивность отказов? 17. Для каких элементов: восстанавливаемых или невосстанавливаемых она определена? 18. Что такое булевы переменные? Какие операции над булевыми переменными Вам известны? 19. Каковы единичные свойства надежности? Попробуйте на примерах конкретизировать содержание и смысл единичных свойств. 20. В чем отличие понятия «надежность» для систем энергетики и общетехнических систем? 21. На какой информации должна базировать модель надежности магистрального трубопровода. 22. Выделение однородных групп элементов системы с последующим анализом отказов подсистем и её элементов. 23. Оценка показателей безотказности методов условных функций надежности.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																																							
		24. Надежность всей системы в целом, в зависимости от надежности составляющих ее компонент (выделенных подсистем). 25. Определение диапазона изменения основных параметров нагрузок и воздействий. 26. Учет специфики технического обслуживания выделенных однородных групп элементов.																																							
2. Тестирование		<table><tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Что такое надежность?</td><td>1.</td><td>Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.</td></tr><tr><td>2.</td><td>Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания.</td></tr><tr><td>3.</td><td>Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания.</td></tr><tr><td>4.</td><td>Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, хранения и транспортирования.</td></tr><tr><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">Основные характеристики дискретных случайных величин</td><td>1.</td><td>Плотность распределения.</td></tr><tr><td>2.</td><td>Функция распределения.</td></tr><tr><td>3.</td><td>Безотказность.</td></tr><tr><td>4.</td><td>Вероятность случайного события.</td></tr><tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">Предельное состояние</td><td>1</td><td>Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.</td></tr><tr><td>2</td><td>Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима.</td></tr><tr><td>3</td><td>Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.</td></tr><tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">Классификация дефектов по характеру проявления</td><td>1</td><td>Прирабочные и деградационны</td></tr><tr><td>2</td><td>Внезапные и постепенные</td></tr><tr><td>3</td><td>Критические и некритические (существенные и несущественные)</td></tr></table>				1	Что такое надежность?	1.	Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.	2.	Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания.	3.	Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания.	4.	Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, хранения и транспортирования.	2	Основные характеристики дискретных случайных величин	1.	Плотность распределения.	2.	Функция распределения.	3.	Безотказность.	4.	Вероятность случайного события.	3	Предельное состояние	1	Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.	2	Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима.	3	Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.	4	Классификация дефектов по характеру проявления	1	Прирабочные и деградационны	2	Внезапные и постепенные	3	Критические и некритические (существенные и несущественные)
1	Что такое надежность?	1.	Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.																																						
		2.	Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания.																																						
		3.	Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания.																																						
		4.	Способность технического объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, хранения и транспортирования.																																						
2	Основные характеристики дискретных случайных величин	1.	Плотность распределения.																																						
		2.	Функция распределения.																																						
		3.	Безотказность.																																						
		4.	Вероятность случайного события.																																						
3	Предельное состояние	1	Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.																																						
		2	Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима.																																						
		3	Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.																																						
4	Классификация дефектов по характеру проявления	1	Прирабочные и деградационны																																						
		2	Внезапные и постепенные																																						
		3	Критические и некритические (существенные и несущественные)																																						
3. Презентация		1. Надежность и безопасность газо-нефтепроводов. 2. Основные понятия теории надежности применительно к нефте-газопроводам. Кратко перечислить схемы расчета надежности МТ. Нормативная база теории надежности. 3. Показатели надежности нефтепроводов в зависимости от их диаметра и срока эксплуатации. 4. Математический инструментарий для решения задач надежности 5. Управление надежностью технических объектов и систем																																							
4. Реферат		1. Критерии выборки показателей надежности																																							

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Теории надежности 3. Количественные показатели надежности 4. Качественные показатели надежности 5.
5.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Дайте определения понятий «Технологический процесс» и «Технологическая система». 2. Назовите (уровни) ТС. 3. Дайте определение надежности ТП. 4. Назовите цель оценки надежности ТП. 5. Приведите примеры восстанавливаемого и невосстанавливаемого изделия. 6. Что называется резервированием в теории надежности? 7. Дайте определения понятий «отказ», «неисправность», «повреждение». 8. Дайте определение функционального и параметрического отказа. 9. Математический аппарат при оценке надежности объекта 10. 10 Приведите классификацию отказов по характеру (закономерности) возникновения и в зависимости от источника процессов, приводящих к неисправности. 11. 11 Приведите классификацию отказов по причине возникновения. 12. Дайте определения основных свойств надежности. 13. Назовите основные показатели безотказности. 14. Приведите статистическую оценку вероятности безотказной работы. 15. Приведите график изменения интенсивности отказов от времени. 16. Приведите статистическую оценку средней наработки до отказа, средней интенсивности отказа. 17. Перечислите и дайте определения основным показателям долговечности. 18. Какие комплексные показатели надежности Вы знаете? 19. Какие законы распределения наработки до отказа в периоды внезапных и постепенных отказов Вы знаете? 20. Приведите принципиальные (типовые) зависимости показателей надежности от наработки. 21. Приведите классификацию остаточных напряжений. 22. Дайте определения износа и износостойкости. 23. Дайте определения долговечности и технического ресурса. 24. Назовите критерии предельного износа. 25. Чем отличается предельный износ от допускаемого износа? 26. Дайте определение вероятности безотказной работы. 27. Дайте определение гамма-процентного ресурса.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	5 баллов – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; ✓ в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ✓ знание по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; ✓ свободное владение профессиональной терминологией; ответы на дополнительные вопросы четкие, краткие. 4 балла – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; ✓ ответ недостаточно логичен с единичными ошибками в частностях, исправленные студентом с помощью преподавателя; ✓ единичные ошибки в профессиональной терминологии; ✓ ответы на дополнительные вопросы правильные, недостаточно полные и четкие. 3 балла – ответ не полный, с ошибками в деталях, умение раскрыть значение обобщённых знаний не показано, речевое оформление требует поправок, коррекции.
2.	Тестирование	Количество баллов, полученных за тестирование, определяется в соответствии с количеством верно представленных ответов с учетом весовых коэффициентов (до 20 баллов)
3.	Защита практических работ	20 баллов
4.	Презентация	Работа оценивается в 15 баллов: Структура и содержание – до 10 баллов: ✓ количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов); ✓ полно представлены вопросы согласно теме презентации работа выполнена своевременно. Наглядность – 5 балла; ✓ иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.). Требования к выступлению – до 5 баллов: выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории, выступающий точно укладывается в рамки регламента (5 минут). 0 баллов, студент не выполнил задание.
5.	Реферат	Работа оценивается в 20 баллов: Структура и содержание – до 10 баллов: ✓ полно представлены вопросы согласно теме реферата, работа выполнена своевременно. Наглядность – 10 баллов; ✓ иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.).

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		0 баллов, студент не выполнил задание.
6.	Экзамен	Максимальный балл – 20 баллов. 20 баллов – подробно представлены ответы на 3 вопроса экзаменационного билета. 6 баллов – подробно представлен ответ на первый вопрос. 6 баллов - подробно представлен ответ на второй вопрос. 8 баллов – подробно представлен ответ на третий вопрос.