

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых  
и пищевых производств»

### **Оценочные материалы по дисциплине**

Б.1.1.34 «Надежность нефтегазового оборудования»

направления подготовки  
21.03.01 «Нефтегазовое дело»

профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов  
нефтегазового производства»

Энгельс 2023

## 1. Перечень компетенций и уровни их сформированности по дисциплинам (модулям), практикам в процессе освоения ОПОП ВО

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Общая химическая технология» должна сформироваться компетенция ПК-4.

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-4	Способен организовывать работы и проводить проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Способен организовывать работы по определению показателей надежности, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, комплект заданий для выполнения практических работ, вопросы для проведения экзамена, тестовые задания

### Уровни освоения компетенции

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Продвинутый (отлично)	<b>Знает:</b> пути повышения надежности технологического оборудования; <b>Умеет:</b> определять показатели надежности, а также количественно оценивать показатели качества и технического уровня оборудования; <b>Владеет:</b> методами проведения испытаний на надежность, обработкой результатов испытаний, организацией и проведением диагностики, ремонта и обслуживания оборудования.
Повышенный (хорошо)	<b>Знает:</b> в достаточной степени знает пути повышения надежности технологического оборудования; <b>Умеет:</b> в достаточной степени может определять показатели надежности, а также количественно оценивать показатели качества и технического уровня оборудования;

	<p><b>Владеет:</b> в достаточной степени владеет методами проведения испытаний на надежность, обработкой результатов испытаний, организацией и проведением диагностики, ремонта и обслуживания оборудования.</p>
<p>Пороговый (базовый) (удовлетворительно)</p>	<p><b>Знает:</b> частично знает пути повышения надежности технологического оборудования;</p> <p><b>Умеет:</b> на минимально приемлемом уровне может определять показатели надежности, а также количественно оценивать показатели качества и технического уровня оборудования;</p> <p><b>Владеет:</b> на минимально приемлемом уровне владеет методами проведения испытаний на надежность, обработкой результатов испытаний, организацией и проведением диагностики, ремонта и обслуживания оборудования</p>

## **2. Методические, оценочные материалы и средства, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций (элементов компетенций) в процессе освоения ОПОП ВО**

### **2.1 Оценочные средства для текущего контроля**

#### **Вопросы для устного опроса**

##### **Тема 1. Вводная лекция**

1. Основные понятия и определения теории надежности. Отказы машин и их узлов и агрегатов. Показатели надежности.
2. Физические основы надежности машин.
3. Методы сбора информации при эксплуатации парков машин.
4. Экспертная оценка надежности парков машин.

##### **Тема 2. Системы сбора информации и методы оценки надежности машин.**

1. Расчетно-аналитические методы оценки надежности машин. Методы испытаний.
2. Основные законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности.
7. Определение числа объектов наблюдений при сборе информации о надежности машин.
3. Проверка однородности результатов наблюдений.

##### **Тема 3. Методы обработки информации о надежности.**

1. Основные законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности.
2. Определение числа объектов наблюдений при сборе информации о надежности нефтегазового оборудования.
3. Графоаналитический метод определения параметров законов распределения показателей надежности.
4. Методы повышения достоверности, статистических оценок показателей надежности.

##### **Тема 4. Обеспечение надежности машин**

1. Общие понятия об управлении надежностью машин. Планирование показателей надежности машин.
2. Понятие о жизненном цикле машин.
3. Восстановление работоспособности машин.
4. Система технического обслуживания машин.

## **Тема 5. Основные направления повышения надежности машин.**

### **Прогнозирование надежности машин.**

1. Характеристика способов повышения надежности машин.
2. Конструктивные мероприятия по повышению надежности.
3. Технологические мероприятия по повышению надежности.
4. Эксплуатационные мероприятия по повышению надежности.
5. Экономическая эффективность мероприятий по повышению надежности машин.

## **Тема 6. Долговечность основных элементов и систем машин**

1. Режимы работы и долговечность силовой установки, элементов трансмиссии, элементов ходовой части.
2. Долговечность электрооборудования машин.
3. Методика определения оптимальной долговечности машин.
4. Подконтрольная эксплуатация парков машин.

## **Тема 7. Подтверждение показателей надежности**

1. Оценка показателей надежности машин.
2. Подконтрольная эксплуатация нефтегазового оборудования.
3. Подтверждение показателей надежности

## **2.2 Оценочные средства для промежуточного контроля**

### Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения теории надежности. Отказы машин и их узлов и агрегатов. Показатели надежности.
2. Физические основы надежности машин.
3. Методы сбора информации при эксплуатации парков машин.
4. Экспертная оценка надежности парков машин.
5. Расчетно-аналитические методы оценки надежности машин. Методы испытаний машин на надежность.
6. Основные законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности.
7. Определение числа объектов наблюдений при сборе информации о надежности машин. Проверка однородности результатов наблюдений.
8. Графоаналитический метод определения параметров законов распределения показателей надежности.

9. Методы повышения достоверности, статистических оценок показателей надежности.
10. Общие понятия об управлении надежностью машин. Планирование показателей надежности машин.
11. Понятие о жизненном цикле машин.
12. Восстановление работоспособности машин.
13. Система технического обслуживания машин.
14. Характеристика способов повышения надежности машин.
15. Конструктивные мероприятия по повышению надежности.
16. Технологические мероприятия по повышению надежности.
17. Эксплуатационные мероприятия по повышению надежности.
18. Экономическая эффективность мероприятий по повышению надежности машин.
19. Основные направления, цели и задачи прогнозирования надежности машин.
20. Методы прогнозирования надежности и оценка их качества.
21. Режимы работы и долговечность силой установки, элементов трансмиссии, элементов ходовой части.
22. Долговечность электрооборудования машин.
23. Методика определения оптимальной долговечности машин.
24. Подконтрольная эксплуатация парков машин.
25. Оценка показателей надежности машин.

Таблица 1 – Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки	Оценка	Критерий выставления оценки
Четырехбалльная шкала	Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
	Хорошо	Обучающийся твердо знает программный

		материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических работ
	Удовлетворительно	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических работ
	Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы

## 2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенции: ПК-4 - Способен организовывать работы и проводить проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.		Дайте определение понятию «надежность». а) это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах все параметры, обеспечивающие выполнение требуемых функций в заданных условиях эксплуатации (в течении требуемого промежутка времени или требуемой наработки); б) это свойство 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;	ПК-4	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Способен организовывать работы по определению показателей надежности, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования
2.		Какое количество групп основных показателей надежности. а) 2; б) 4; в) 5; г) 6;		
3.		Причина отказа и повреждения оборудования это - а) явления, процессы, события и состояния, вызвавшие возникновение отказа объекта; б) явления, процессы, события и состояния, обусловленные возникновением отказа объекта; в) признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта Последствие отказа и повреждения оборудования это –		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		а) явления, процессы, события и состояния, вызвавшие возникновение отказа объекта; б) явления, процессы, события и состояния, обусловленные возникновением отказа объекта; в) признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта		
4.		Общее количество работающих элементов в системе – 15. Число отказавших элементов – 3. Вероятность безотказной работы системы в этом случае равна: а) 0,2; б) 0,4; в) 0,6; г) 0,8;		
5.		Число отказавших элементов в системе – 3. Число оставшихся рабочих элементов – 2. Относительное количество отказов в системе в этом случае равно: а) 0,2; б) 0,4; в) 0,6; г) 0,8;		
6.		Какой из ниже перечисленных показателей не относится к показателям долговечности? а) гамма-процентный ресурс; б) средний ресурс; в) средняя наработка на отказ; г) средний срок службы;		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
7.		<p>Какой из ниже перечисленных показателей не относится к показателям ремонтпригодности?</p> <p>а) гамма-процентное время восстановления;  б) гамма-процентный ресурс;  в) интенсивность восстановления;  г) среднее время восстановления;</p>		
8.		<p>Основные составляющие теории надежности, используемые в расчетах, стадии их применения.</p> <p>а) теория вероятностей;  б) математический анализ;  в) математическая статистика;</p>		
9.		<p>В пределах изменения случайной величины функция распределения случайной величины изменяется:</p> <p>а) от <math>\infty</math> до 0;  б) от 0 до 1;  в) от -1 до 1;  г) от -1 до 0;</p>		
10.		<p>Дисперсия случайной величины равна 0,01. Чему равно среднее квадратичное отклонение?</p> <p>а) 0,1;  б) 0,01;  в) 0,001;  г) 0,0001;</p>		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
11.		<p>Чему равна интенсивность отказов <math>\lambda</math> в период нормальной эксплуатации?</p> <p>а) <math>\lambda=0</math>;  б) <math>\lambda=1</math>;  в) <math>\lambda=\text{const}</math>;  г) <math>\lambda=\infty</math>;</p>		
12.		<p>Средняя наработка системы на отказ равна 20 часов. Чему равна интенсивность отказов в период нормальной эксплуатации?</p> <p>а) 1;  б) 0,5;  в) 5  г) 10;</p>		
13.		<p>Для периода нормальной эксплуатации число изделий, которые выйдут из строя через 10 часов при общем количестве изделий 20 шт. и интенсивности отказов равной 0,1 равно:</p> <p>а) 0,1;  б) 1;  в) 10;  г) 20;</p>		
14.		<p>Система состоит из 4 последовательных элементов. Вероятность безотказной работы каждого элемента равна 0,5. Чему равна вероятность безотказной работы всей системы?</p> <p>а) 0,25;  б) 0,5;  в) 0,625;  г) 0,975;</p>		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
15.		Число основных аппаратов – 2. Число резервных – 3. Чему равна кратность резервирования? а) 0,66; б) 1,5; в) 2; г) 3;		
16.		В каком одном из четырех состояний может находиться технический объект?		
17.		Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно это –		
18.		Дайте определение понятию «отказ».		
19.		Дайте определение понятию «повреждение».		
20.		Что такое «Безотказность»?		
21.		Что такое «Долговечность»?		
22.		Что такое «Ремонтопригодность»?		
23.		Что такое «Сохраняемость»?		
24.		Какие комплексные показатели оценивают надежность объекта на различных интервалах его использования?		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
25.		Чем необходимо руководствоваться при выборе критериев отказов и предельных состояний объекта?		
26.		К чему сводится в итоге анализ надежности объекта		
27.		Что такое квантиль?		
28.		Что такое мода?		
29.		Что такое дисперсия случайной величины?		
30.		Что такое медиана?		