

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.34 «Надежность нефтегазового оборудования»

направления подготовки
21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов
нефтегазового производства»

Формы обучения: очная, очно-заочная

Объем дисциплины:

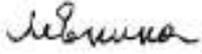
в зачетных единицах: 4 з.е.

в академических часах: 144 ак.ч.

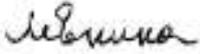
Рабочая программа по дисциплине «Надежность нефтегазового оборудования» направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 21.03.01 «Нефтегазовое дело», утвержденным приказом Минобрнауки России Минобрнауки России от 9 февраля 2018 г. № 96.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» от «19» июня 2023 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой ТОХП  /Левкина Н.Л./

одобрена на заседании УМКН от «26» июня 2023 г., протокол №5.

Председатель УМКН  /Левкина Н.Л.//

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: подготовка специалистов для производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области создания и эксплуатации технологического оборудования нефтегазовых производств.

Задачи изучения дисциплины:

- определение показателей надежности (на уровне схем, конструкций, расчетов, проектирования, правильной эксплуатации и обслуживания, диагностики и ремонта), а также количественное оценивание показателей качества и технического уровня оборудования;
- определение конкретных путей повышения надежности;
- формирование представлений об организации и проведении испытаний на надежность, об обработке результатов испытаний, об организации и проведении диагностики, ремонта и обслуживания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Механика жидкости и газа» относится к обязательной части учебного плана Блока 1 «Дисциплины (модули)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

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

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4 - Способен организовывать работы и проводить проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования	ИД-1ПК-4 Способен организовывать работы по определению показателей надежности, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования	знать: пути повышения надежности технологического оборудования. уметь: определять показатели надежности, а также количественно оценивать показатели качества и технического уровня оборудования. владеть: методами проведения испытаний на надежность, обработкой результатов испытаний, организацией и проведением диагностики, ремонта и обслуживания оборудования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	по семестрам 8 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	44	44
• занятия лекционного типа,	22	22
• занятия семинарского типа:		
практические занятия	22	22
лабораторные занятия		
в том числе занятия в форме практической подготовки		
2. Самостоятельная работа студентов, всего	100	100
– курсовая работа (проект) (отсутствует – / при наличии +)	-	-
– расчетно-графическая работа (отсутствует – / при наличии +)	-	-
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>	экзамен	экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4
Объем дисциплины в акад. часах	144	144

очно-заочная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	по семестрам
		9 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	28	28
• занятия лекционного типа,	12	12
• занятия семинарского типа:		
практические занятия	16	16
лабораторные занятия		
в том числе занятия в форме практической подготовки		
2. Самостоятельная работа студентов, всего	116	116
– курсовая работа (проект)	-	-
– расчетно-графическая работа	-	-
3. Промежуточная аттестация	экзамен	экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4
Объем дисциплины в акад. часах	144	144

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Вводная лекция

Цель и задачи. Основные понятия и определения теории надежности.

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

Цели и задачи сбора информации и оценки надежности нефтегазового оборудования. Структура первичных данных и формы учетной документации.

Тема 3. Методы обработки информации о надежности.

Основные законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности. Проверка гипотезы о законе распределения. Определение числа объектов наблюдений при сборе информации о надежности нефтегазового оборудования.

Тема 4. Обеспечение надежности машин

Общие понятия об управлении надежностью нефтегазового оборудования. Планирование показателей надежности нефтегазового оборудования.

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

Общая характеристика способов повышения надежности нефтегазового оборудования. Конструктивные, технологические, эксплуатационные мероприятия по повышению надежности. Нормирование показателей надежности.

Тема 6. Долговечность основных элементов и систем машин

Режимы работы и долговечность силовой установки, элементов трансмиссии, элементов ходовой части.

Тема 7. Подтверждение показателей надежности

Подконтрольная эксплуатация нефтегазового оборудования.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1	Вводная лекция	2	-	10	ИД-1пк-4
2	Системы сбора информации и методы оценки надежности машин	2	2	10	ИД-1пк-4
3	Методы обработки информации о надежности	4	4	15	ИД-1пк-4
4	Обеспечение надежности машин	2	4	15	ИД-1пк-4
5	Основные направления повышения надежности машин. Прогнозирование надежности машин.	4	4	15	ИД-1пк-4
6	Долговечность основных элементов и систем машин	4	4	15	ИД-1пк-4
7	Подтверждение показателей надежности	4	2	20	ИД-1пк-4
	Итого	22	22	100	

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1	Вводная лекция	1	-	10	ИД-1пк-4
2	Системы сбора информации и методы оценки надежности машин	1	2	16	ИД-1пк-4
3	Методы обработки информации о надежности	2	2	16	ИД-1пк-4
4	Обеспечение надежности машин	2	2	16	ИД-1пк-4
5	Основные направления повышения надежности машин. Прогнозирование надежности машин.	2	2	16	ИД-1пк-4
6	Долговечность основных элементов и систем машин	2	4	36	ИД-1пк-4
7	Подтверждение показателей надежности	2	4	38	ИД-1пк-4
	Итого	12	16	116	

5.2. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование практического занятия	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	Системы сбора информации и методы оценки надежности машин	Оценка надежности машин расчетно-аналитическим методом.	2	2
2	Методы обработки информации о надежности	Определение числа объектов наблюдений при сборе информации о надежности машин. Проверка	4	2

		однородности результатов наблюдений. Графоаналитический метод определения параметров законов распределения показателей надежности.		
3	Обеспечение надежности машин	Планирование показателей надежности машин. Программа обеспечения надежности машин.	4	2
4	Основные направления повышения надежности машин. Прогнозирование надежности машин.	Определение экономической эффективности мероприятий по повышению надежности машин.	4	2
5	Долговечность основных элементов и систем машин	Долговечность электрооборудования машин. Методика определения оптимальной долговечности машин.	4	4
6	Подтверждение показателей надежности	Подконтрольная эксплуатация машин. Оценка показателей надежности машин.	2	4
	Итого		22	16

5.3. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	Вводная лекция	Отказы машин и их узлов и агрегатов. Показатели надежности. Физические основы надежности машин.	10	10
2	Системы сбора информации и методы оценки надежности машин	Методы сбора информации при эксплуатации парков машин. Экспертная оценка надежности парков машин. Расчетно-аналитические методы оценки надежности машин. Методы испытаний машин на надежность.	10	16
3	Методы обработки информации о надежности	Проверка однородности результатов наблюдений. Статистическая оценка показателей надежности. Графоаналитический	15	16

		метод определения параметров законов распределения показателей надежности. Методы повышения достоверности статистических оценок показателей надежности.		
4	Обеспечение надежности машин	Программа обеспечения надежности машин. Жизненный цикл машин. Восстановление работоспособности машин. Восстановление деталей и сборочных единиц полимерными материалами. Система технического обслуживания и ремонта машин.	15	16
5	Основные направления повышения надежности машин. Прогнозирование надежности машин.	Экономическая эффективность мероприятий по повышению надежности парков машин. Основные направления, цели и задачи прогнозирования надежности машин. Методы прогнозирования надежности и оценка их качества.	15	16
6	Долговечность основных элементов и систем машин	Долговечность электрооборудования машин. Методика определения оптимальной долговечности машин.	15	36
7	Подтверждение показателей надежности	Оценка показателей надежности машин.	20	38
	Итого		100	116

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена

7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен

9. Контрольная работа

Контрольная работа не предусмотрена.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;

- высокий уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для компетенций:

Пороговый уровень освоения компетенции: знает основные технологии выполнения работ, основы конструирования.

Продвинутый уровень освоения компетенции: применяет знания в области конструирования деталей и узлов типового оборудования нефтегазовых производств с учетом технологических условий его работы.

Высокий уровень освоения компетенции: владеет методами проектирования, способен проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования нефтяных и газовых скважин, транспорта и хранения углеводородного сырья.

При достаточном качестве освоения приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на высоком, продвинутом или пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Фонд оценочных средств текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Надежность нефтегазового оборудования» представляют собой комплект контролируемых материалов следующих видов:

- Проверяются знания текущего материала.

- Экспрессные опросы. Представляют собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа. Проверяются знания текущего материала.

- Билеты для экзамена состоят из двух теоретических вопросов по всем разделам, изучаемых в семестре и практической задачи.

Критерии оценки для контрольного тестирования:

- контрольное тестирование зачтено, если студент дал правильные ответы на контрольные вопросы от 50% и выше;

- контрольное тестирование не зачтено, если студент дал правильные ответы в промежутке от 0 до 49%.

Критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся демонстрирует уверенное знание изучаемого материала, основной и дополнительной литературы по теме;

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	дает полные, развернутые ответы; аргументирует собственную позицию по дискуссионным моментам; при необходимости может привести примеры из практики.
«хорошо»	Обучающийся демонстрирует знание заявленной проблемы при малозначительных неточностях, пропусках, ошибках; при обсуждении высказывается отчасти тривиально, поверхностно, не всегда может подкрепить аргументы примерами.
«удовлетворительно»	Обучающийся допускает заметные пробелы, неточности, абстрактно аргументирует свою позицию без приведения конкретных примеров; его высказывания характеризуются низкой информативностью, стереотипностью, не отражают полного понимания темы.
«неудовлетворительно»	Обучающийся допускает большое количество ошибок, демонстрирует незнание изучаемого материала.

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.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Рекомендуемая литература

1. Романович Ж.А. Надежность функционирования гидравлических и пневматических систем в машинах и аппаратах бытового назначения [Электронный ресурс]: учебник/ Романович Ж.А., Высоцкий В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17590>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Александровская Л.Н. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Александровская Л.Н., Аронов И.З., Круглов В.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Логос, 2008.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9055>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс]/ Каштанов В.А., Медведев А.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 609 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17469>.— ЭБС «IPRbooks»,

4. Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З. Надежность машин: Учебное пособие для машиностроительных специальностей вуза. – М.: Высш.шк., 1988. – 238 с.

Всего экземпляров: 12

5. Рябинин И.А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем [Электронный ресурс]/ Рябинин И.А.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Политехника, Издательство Санкт-Петербургского университета, 2012.— 276 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16298>.— ЭБС «IPRbooks»

11.2. Периодические издания

Не используются

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

Не используются

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1218>

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.
<http://techn.sstu.ru/>

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. «ЭБС elibrary»
3. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru> / Научная электронная библиотека
2. <http://www.iprbookshop.ru> / Электронная библиотечная система IPRbooks
3. <http://lib.sstu.ru> / Научно-техническая библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А.
4. <https://www.edu.ru> / «Российское образование» - федеральный портал
5. <http://www.runnet.ru> / Федеральная университетская компьютерная сеть России

11.7 Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс»

12.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

1) Лицензионное программное обеспечение:

2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение

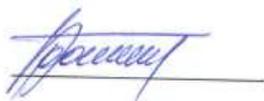
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стула; рабочее место преподавателя; доска для написания фломастером; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук с подключением к сети с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 10 столов, 20 стульев; рабочее место преподавателя; меловая доска

Рабочую программу составил



/ Р.В. Богатенко

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКС/УМКН _____ / _____ /