

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения
(134)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Направление: 08.03.01 Строительство

Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Айзенберг Илья
Иделевич
Дата подписания: 26.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 06.11.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Основы надежности систем жизнеобеспечения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-4 Способность осуществлять мониторинг и оценку технического состояния, эксплуатации и реконструкции инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС - 4.8
ПКС-5 Способность осуществлять организацию производства отдельных этапов строительных работ, контроль качества выполнения работ на объектах систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС - 5.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС - 4.8	Демонстрирует знание методов и способов мониторинга и оценки технического состояния и надежности систем жизнеобеспечения	Знать нормативную базу и методы расчета показателей надежности и эффективности систем ,жизнеобеспечения Уметь использовать методологию обеспечения и повышения надежности при проектировании и эксплуатации систем жизнеобеспечения Владеть навыками применения знаний о надежности и эффективности систем и их элементов при проектировании и эксплуатации систем жизнеобеспечения
ПКС - 5.6	Демонстрирует знания методов и способов диагностики, эксплуатации и наладки и повышения надежности систем жизнеобеспечения	Знать методы способы мониторинга и оценки технического состояния и надежности систем жизнеобеспечения Уметь использовать способы мониторинга и оценки технического состояния для повышения надежности систем жизнеобеспечения Владеть способами оценки технического состояния элементов систем жизнеобеспечения с помощью неразрушающего контроля и на основе эксплуатационной информации

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы надежности систем жизнеобеспечения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Вентиляция», «Газоснабжение», «Диагностика, эксплуатация и наладка систем теплогазоснабжения и вентиляции», «Оптимизация систем жизнеобеспечения», «Основы технологии систем теплогазоснабжения и вентиляции», «Строительные материалы», «Теплоснабжение», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	33	33
Трудоемкость промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия надёжности	1, 2	4							Устный опрос
2	Расчёты надёжности	3	2			1, 2, 3, 4	16	1, 2	17	Решение задач
3	средства обеспечения надежности систем жизнеобеспечени я	4, 5, 6	6							Устный опрос
4	методология	7	4	1. 2.	16			1. 3	16	Отчет по

	обработки информации по надёжности			3						лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								27	Экзамен
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия надёжности	Основные показатели безотказности, ремонтпригодности, долговечности. Коэффициент готовности. Коэффициент оперативной готовности. Коэффициент технического использования Состояния, определяющие способность объекта выполнять заданные функции. События, характеризующие надёжность. Виды отказов.
2	Расчёты надёжности	Восстанавливаемые и не восстанавливаемые объекты. Поток отказов. Характеристика надёжности участка трубопровода. Основные модели расчета надёжности систем жизнеобеспечения. Исходная информация для расчетов надёжности.
3	средства обеспечения надёжности систем жизнеобеспечения	Понятия резерва. Структура видов резервирования. Структурное резервирование. Функциональное резервирование. Ремонтный, оперативный и аварийный резервы Повышение надёжности и улучшение технических характеристик элементов систем жизнеобеспечения. Резервирование во всех звеньях системы. Улучшение организации эксплуатации систем жизнеобеспечения
4	методология обработки информации по надёжности	Источники статистической информации. Первичные носители информации. База данных. Карта отказов. Подбор закона распределения. Критерии согласия при проверке гипотезы о принадлежности результатов наблюдения принятому закону.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 8

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Подготовка исходной информации для расчёта надёжности элемента системы жизнеобеспечения	6
2	Составление карты отказа элемента системы жизнеобеспечения	4

3	Подбор закона распределения времени до отказа и между отказами элемента системы жизнеобеспечения	6
---	--	---

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет показателей надежности не резервированной системы теплоснабжения	4
2	Расчет показателей надежности системы водоснабжения	4
3	Расчет показателей надежности системы газоснабжения	4
4	Расчет показателей надежности системы теплоснабжения с учетом резервирования	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	16
2	Подготовка к практическим занятиям	9
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: работа в малых группах, дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

по выполнению практических занятий - электронный вариант

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

по выполнению лабораторных работ - электронный вариант

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

по выполнению самостоятельных занятий - электронный вариант

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

1. Студентам предлагается дать определения терминам теории надежности

Вопросы для контроля:

1. Что такое безотказность
2. Что такое надежность
3. Что такое долговечность
4. Что такое ремонтпригодность
5. Что такое сохраняемость
6. Что такое живучесть
7. Что такое безопасность

2. Студентам предлагается ряд систем жизнеобеспечения для выбора способов обеспечения надежности на разных стадиях жизни систем.

Вопросы для контроля:

1. Влияние на надежность системы резервирования
2. Виды резервирования
3. Влияние на надежность системы повышение надежности элементов
4. Влияние на надежность системы улучшение качества эксплуатации

Критерии оценивания.

правильность определений, подбора метода и средств

6.1.2 семестр 8 | Решение задач

Описание процедуры.

1. Предлагаются простые тупиковые схемы систем жизнеобеспечения и надежность отдельных элементов. В команде рассчитываются показатели надежности
2. Предлагаются простые кольцевые схемы систем жизнеобеспечения и надежность отдельных элементов. В команде рассчитываются показатели надежности

Критерии оценивания.

правильность подбора данных и результатов расчетов

6.1.3 семестр 8 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

на рассмотрение к защите представляются отчеты по лабораторным работам.

Критерии оценивания.

по стандартной процедуре

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС - 4.8	Способен определить основные характеристики надежности и эффективности систем жизнеобеспечения. Умеет обосновывать и принимать решения по повышению надежности систем жизнеобеспечения	Тестирование или устный опрос
ПКС - 5.6	Способен определить методы неразрушающего контроля и объём эксплуатационной информации, необходимых для качественной оценки технического состояния и надёжности элементов систем жизнеобеспечения	Тестирование или устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Ответ на вопросы билета и не менее трех дополнительных вопросов

Контрольные вопросы:

21. Случайные величины и их использование в расчетах надежности.
22. Характеристика металла шва и околошовной зоны.
23. Модели анализа надежности.
24. Ручная электродуговая сварка.
25. Общие принципы расчета структурной надежности СЖО.
26. Электроды для ручной электродуговой сварки.
27. Графы состояний систем СЖО.
28. Точечная сварка.
29. Представление состояния системы в виде функций алгебры логики.
30. Пайка как способ восстановления элементов СЖО.
31. Расчет надежности СЖО методом дерева отказов.
32. Виды механического разрушения.
33. Способы оценки надежности элементов.
34. Усталость как вид разрушения элементов СЖО.
35. Метод суммирования повреждений как способ оценки долговечности деталей.
36. Коррозия как вид разрушения элементов СЖО.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
----------------	---------------	-------------------------------	----------------------------

Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
--	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Буйнов Н. Е. Надежность систем теплоснабжения : учебное пособие для специальности 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" / Н. Е. Буйнов, 2008. - 67.
2. Надежность систем теплоснабжения [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе студентов для студентов, обучающихся по специальности 140104 "Промышленная теплоэнергетика" направления подготовки 140100 "Теплоэнергетика" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 13.
3. Надежность систем теплоснабжения [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям для студентов, обучающихся по направлению подготовки 140100

"Теплоэнергетика" специальность 140104 "Промышленная теплоэнергетика" дневной формы обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 11.

4. Айзенберг И. И. Основы надежности систем жизнеобеспечения : учебное пособие / И. И. Айзенберг, 2009. - 139.

5. Гальперин Е. М. Надежность систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е.М. Гальперин, 2005. - 256.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Абрамов Н.Н. Надежность систем водоснабжения / Н.Н. Абрамов, 1984. - 216.

9 Ресурсы сети Интернет

10 Профессиональные базы данных

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины