



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


Беккер А.Т.

«11» июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Гидротехники, теории зданий и сооружений

Цимбельман Н.Я.
«11» июня 2019 г.

Для документов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность строительных систем

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

магистерская программа «Морские гидротехнические сооружения и сооружения водных путей»

Форма подготовки очная

курс **1** семестр **1**

лекции **18** час.

практические занятия **18** час.

лабораторные работы **не предусмотрены**

в том числе с использованием МАО лек. **0** /пр. **12** /лаб. **0** час.

всего часов аудиторной нагрузки **36** час.

в том числе с использованием МАО **12** час.

самостоятельная работа **108** час.

в том числе на подготовку к экзамену **54** час.

контрольные работы **не предусмотрены**

курсовая работа / курсовой проект **не предусмотрены**

зачет **1** семестр

экзамен **не предусмотрен**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.04.01 Строительство утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. №482

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры гидротехники, теории зданий и сооружений протокол № 10 от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Н.Я. Цимбельман
Составитель (ли): канд. техн. наук, доцент Сабодаш О.А.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов 1 курса, обучающихся по направлению 08.04.01 «Строительство» по программе «Морские гидротехнические сооружения и сооружения водных путей» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ от 07.07.2015.

Дисциплина «Надежность строительных систем» входит в Блок Б1 рабочего учебного плана, в его вариативную часть и является обязательной для изучения.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа (4 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (54 часа), контроль 54 часа. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина «Надежность строительных систем» опирается на уже изученные дисциплины бакалавриата, такие как «Физика», «Высшая математика». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения основных профессиональных дисциплин, таких как «Обследование и испытание гидротехнических сооружений», «Современные технологии возведения гидротехнических сооружений», «Проектирование и техническое регулирование в строительстве», «Проблемы портового строительства на Дальнем Востоке» и другие дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Надежность строительных систем» является формирование у магистрантов общего представления о математических подходах и алгоритмах оценки надежности различных инженерных сооружений и систем, приобретение практических навыков расчета надежности и долговечности строительных конструкций и их элементов.

Задачи дисциплины:

- дать студентам понимание значения перехода проектирования инженерных сооружений от методики предельных состояний к теории надежности;
- сформировать общее представление о математических подходах и алгоритмах оценки надежности различных инженерных сооружений и систем;
- приобрести практические навыки расчета надежности и долговечности строительных конструкций и их элементов;

- изучить вопросы практического применения методов теории надежности на базе современного программного обеспечения и компьютерных технологий обучения;
- сформировать личную заинтересованность студентов в овладении знаниями в области теории надежности путем обращения к инновационным методам проектирования, к фундаментальным проблемам научно-технического прогресса, поиску новых методов расчета и проектирования строительных конструкций;
- формирование культуры проектных отношений в коллективе, инженерной этики.

Для успешного изучения дисциплины «Надежность строительных систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции или их составные части:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-6);
- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12);
- способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающегося формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности (ОПК-3);
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);

- способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10);
- способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);
- способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7).

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|--|
| (ОПК-3) способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности | знает | фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| | умеет | выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат |
| | владеет | вероятностными методами оценки надежности строительных систем, изделий и конструкций |
| (ОПК-5) способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки | знает | фундаментальные и прикладные дисциплины |
| | умеет | вести сбор и систематизацию фактического материала для проведения расчетов надежности |
| | владеет | методологическим аппаратом определения надежности строительных систем, конструкций и сооружений в качестве теоретической базы |
| (ОПК-10) способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию | знает | основные законы развития технических систем |
| | умеет | использовать принципы работы элементов строительных систем, конструкций и деталей; формировать алгоритмы решения задач, связанные с решением задач надежности строительных систем; выполнять, оформлять и читать технологические чертежи |

| | | |
|--|---------|--|
| | владеет | навыками использования информации в процессе теоретического и практического обучения, а также реального проектирования; методами практического использования компьютера в поиске необходимой информации |
| (ОПК-11) способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | знает | методы постановки экспериментальных исследований |
| | умеет | работать с ПК, современным исследовательским оборудованием и приборами |
| | владеет | навыками работы с программами и иными источниками информации при выполнении индивидуальных заданий |
| способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7) | знает | методы проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием |
| | умеет | применить полученные навыки проектирования при изучении математических компьютерных программ (MathCAD, MathLAB) вести технические расчеты по современным нормам |
| | владеет | методами компьютерного моделирования математических моделей и объектов надежности элементов строительных конструкций, деталей и узлов в программных комплексах EXCEL, MathCAD, MathLAB |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Надежность строительных систем» применяются следующие методы активного обучения: case-study, проблемное обучение, расчеты, консультирование и рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Проблема безопасности инженерных сооружений, конструкций и систем. (4 ч.)

Тема 1. Исторический обзор развития методов расчета строительных конструкций. Перспективы развития теории надежности.

Тема 2. Классификация нагрузок и воздействий. Статистические аспекты прочности материалов.

Раздел 2. Основные понятия и термины теории надежности. (4 ч.)

Тема 3. Классификация отказов. Виды надежности. Количественные характеристики надежности. Критерии надежности изделий. Резервирование.

Тема 4. Основные положения расчета строительных конструкций на безопасность.

Раздел 3. Понятие долговечности и ресурса инженерных сооружений и конструкций. (4 часа)

Тема 5. Долговечность и ресурс инженерных сооружений и конструкций. Основные понятия, термины и определения.

Тема 6. Основы теории расчета долговечности и ресурса инженерных сооружений и конструкций.

Раздел 4. Особенности расчета надежности гидротехнических сооружений (6 ч.)

Тема 7. Надежность сооружений континентального шельфа. Основные понятия, термины и определения. Методы расчета.

Тема 8. Надежность портовых гидротехнических сооружений. Основные понятия, термины и определения. Методы расчета.

Тема 9. Надежность речных гидротехнических сооружений. Основные понятия, термины и определения. Методы расчета.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

Практическое занятие 1. Основные положения расчета строительных конструкций на безопасность. (2 часа).

Расчет прочности элементов конструкций в случае нормального (гауссовского) распределения прочности и нагрузки.

Практическое занятие 2. Количественные характеристики надежности. Критерии надежности изделий. (4 часа)

Определение отказа конструкции. Определение вероятности безотказной работы конструкции. Сравнение методов расчета строительных конструкций.

Практическое занятие 3. Расчет элемента, работающего на растяжение (4 часа)

Расчетная схема элемента. Основные расчетные зависимости. Расчет элемента, на который действует растягивающая нагрузка, в программных комплексах MathCAD и MathLAB.

Практическое занятие 4. Расчет элемента, работающего на изгиб (4 часа).

Расчетная схема элемента. Основные расчетные зависимости. Расчет элемента, на который действует внешняя сосредоточенная нагрузка, в программных комплексах MathCAD и MathLAB.

Практическое занятие 5. Расчет элемента, работающего на чистый изгиб (скручивание) (4 часа).

Расчетная схема элемента. Основные расчетные зависимости. Расчет элемента, на который действует внешний момент, в программных комплексах MathCAD и MathLAB.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Надежность строительных систем» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА
Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине
«Надежность строительных систем»

| № п / п | Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства - наименование | |
|---------|---|---------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Проблема безопасности инженерных сооружений, конструкций и систем | ОПК-3 | фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 1-11 |
| | | | выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 1-11 |
| | | | вероятностными методами оценки надежности строительных систем, изделий и конструкций | ПР-4 | экзамен Вопросы 1-11 |
| | | ОПК-5 | фундаментальные и прикладные дисциплины | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 1-11 |
| | | | вести сбор и систематизацию фактического материала для проведения расчетов надежности | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 1-11 |
| | | | методологическим аппаратом определения надежности строительных систем, конструкций и сооружений в качестве теоретической базы | ПР-9 | экзамен Вопросы 1-11 |

| | | | | | |
|---|--|--------|--|---------------|---------------------------------|
| 2 | Основные понятия и термины теории надежности | ОПК-10 | основные законы развития технических систем | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 1-8,11-22 |
| | | | использовать принципы работы элементов строительных систем, конструкций и деталей; формировать алгоритмы решения задач, связанные с решением задач надежности строительных систем; выполнять, оформлять и читать технологические чертежи | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 1-8,11-22 |
| | | | навыками использования информации в процессе теоретического и практического обучения, а также реального проектирования; методами практического использования компьютера в поиске необходимой информации | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 1-8,11-22 |
| | | ПК-7 | методы проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 11-22 |
| | | | применить полученные навыки проектирования при изучении математических компьютерных программ (MathCAD, MathLAB) вести технические расчеты по современным нормам | ПР-9 | экзамен Вопросы 11-22 |
| | | | методами компьютерного моделирования математических моделей и объектов надежности элементов строительных конструк- | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 11-22 |

| | | | | | |
|---|---|--------|--|---------------|-----------------------------|
| | | | ций, деталей и узлов в программных комплексах EXCEL, MathCAD, MathLAB | | |
| 3 | Понятие долговечности и ресурса инженерных сооружений и конструкций | ОПК-3 | фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 23-33 |
| | | | выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 23-33 |
| | | | вероятностными методами оценки надежности строительных систем, изделий и конструкций | ПР-9 | экзамен Вопросы 23-33 |
| | | ОПК-10 | основные законы развития технических систем | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 23-33 |
| | | | использовать принципы работы элементов строительных систем, конструкций и деталей; формировать алгоритмы решения задач, связанные с решением задач надежности строительных систем; выполнять, оформлять и читать технологические чертежи | ПР-4 | экзамен Вопросы 23-33 |
| | | | навыками использования информации в процессе теоретического и практического обучения, а также реального проектирования; | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 23-33 |

| | | | | | | |
|---|--|--------|--|---------------|--|-----------------------------|
| | | | методами практического использования компьютера в поиске необходимой информации | | | |
| 4 | Особенности расчета надежности гидротехнических сооружений | ОПК-11 | методы постановки экспериментальных исследований | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 34-43 | |
| | | | работать с ПК, современным исследовательским оборудованием и приборами | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 34-43 | |
| | | | навыками работы с программами и иными источниками информации при выполнении индивидуальных заданий | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 34-43 | |
| | | ПК-7 | методы проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием | ПР-4, ПР-9 | применить полученные навыки проектирования при изучении математических компьютерных программ (MathCAD, MathLAB) вести технические расчеты по современным нормам | экзамен Вопросы 34-43 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | методами компьютерного моделирования математических моделей и объектов надежности элементов строительных конструкций, деталей и узлов в программных комплексах EXCEL, MathCAD, MathLAB | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 34-43 | |

При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гидротехнические сооружения морских портов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Погодин [и др.] ; под ред. И.В. Лисовский, А.И. Альхименко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50165>

2. Харитонов В.А., Надежность строительных объектов и безопасность жизнедеятельности человека [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Харитонов. - М.: Абрис, 2012. - 367 с. - ISBN 978-5-4372-0078-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200780.html>

3. Дормидонтова Т.В. Комплексное применение методов оценки надежности и мониторинга строительных конструкций и сооружений [Электронный ресурс]: монография/ Дормидонтова Т.В., Евдокимов С.В.— Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 128 с

<http://www.iprbookshop.ru/20470.html>

Дополнительная литература

1. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие для вузов / В. С. Малкин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 433 с. (23 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:419124&theme=FEFU>

2. Куликова, Е.Ю. Фильтрационная надежность конструкций городских подземных сооружений [Электронный ресурс]: монография / Е.Ю. Куликова. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2007. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3243>

3. Обследование и испытание зданий и сооружений: учебник для вузов / [В. Г. Казачек, Н. В. Нечаев, С. Н. Нотенко и др.] ; под ред. В. И. Римшина. – М: Студент, 2013. – 669 с. (5 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:811294&theme=FEFU>

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 27.002 – 83. Надежность в технике. Основные термины и определения. Введ. 01.07.84.
2. ГОСТ 27751-88 (СТ СЭВ 384-87). Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету. - М, Государственный строительный комитет СССР. Дата введения 01.07.88.
3. ГОСТ Р 27.310-93. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения.
4. СНиП 33-01-2003. Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования. – М. : Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу, 2004. – 28 с.
5. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М. : Министерство регионального развития Российской Федерации, 2011. – 85 с.
6. СП 38.13330.2012 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). Актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82*. – М. : Минрегион России, 2013. – 116 с.
7. Федеральный закон "О безопасности гидротехнических сооружений" от 21.07.1997 N117-ФЗ (действующая редакция, 2016) // Принят Государственной Думой 23 июня 1997 г.
8. Федеральный закон от 27.12.2002 N184-ФЗ. «О техническом регулировании».

Перечень периодических изданий, имеющихся в фондах НБ ДВФУ

1. Железобетонные конструкции : научные труды вузов Литовской ССР вып.2. Оптимизация и надежность железобетонных конструкций / [ред. кол. : А. П. Кудзис (гл. ред.) и др.]. Вильнюс, 1981. – 111 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:825205&theme=FEFU>
3. Иваши́нцов Д.А., Кауфман Б.Д., Штильман В.Б. Проблемы надежности гидротехнических сооружений: исследования ВНИИГ-достижения и перспективы / Д. А. Иваши́нцов, Б. Д. Кауфман, В. Б. Штильман. Гидротехническое строительство : ежемесячный научно-технический журнал, 2016. - № 8. - С. 62-65.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:817236&theme=FEFU>
4. Кан Э.К. Оценка эксплуатационной надежности Бозсуйской ГЭС / Э. К. Кан. Гидротехническое строительство : ежемесячный научно-технический журнал, 2016. - № 9. - С. 47-49.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:819696&theme=FEFU>
5. Павлова М.О., Захаров В.А., Кушнир С.В. К вопросу определения эксплуатационной надежности защитно-декоративных конструкций облицовки из кирпича / М. О. Павлова, В. А. Захаров, С. В. Кушнир. Промышленное и гражданское строительство : ежемесячный научно-технический и производственный журнал 2016. - № 12. С. 44-49.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:825981&theme=FEFU>
6. Перминов Н.А. Инновационный подход к обеспечению безопасности и надежности длительно эксплуатируемых инженерных сооружений / Н. А. Перминов [и др.]. Безопасность жизнедеятельности : научно-практический и учебно-методический журнал, 2017. - № 3 (195). -С. 36-39.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:831112&theme=FEFU>
7. Тамразян, А.Г. Оценка влияния конструкционных параметров на надежность платформенного стыка панельных зданий по методу статистического моделирования / А. Г. Тамразян, Д. С. Дехтярев. Промышленное и гражданское строительство : ежемесячный научно-технический и производственный журнал, 2016. - № 7. - С. 5-10.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816828&theme=FEFU>
8. Уткин В.С., Каберова А.А., Соловьев С.А. Расчет надежности грунтовых основа-

ний зданий и сооружений по несущей способности при реконструкции / В. С. Уткин, А. А. Каберова, С. А. Соловьев. Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений : научно-технический журнал, 2016. - № 3. www.seismic-safety.ru - С. 51-58.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816400&theme=FEFU>

9. Харитонов В.А. Строительство и эксплуатация сейсмостойких зданий и сооружений / В. А. Харитонов. М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2015. - 206 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:811518&theme=FEFU>

10. Яншин А.А. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности ЭВА : учебное пособие для вузов / А. А. Яншин. М. : Радио и связь, 1983.- 312 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836799&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ

<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»

<http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource>

7. SCOPUS Издательство Elsevier Реферативная БД по цитированию

<http://www.scopus.com>

8. База данных журналов Freedom Collection на платформе Science Direct -Издательство Elsevier Полнотекстовая БД

<http://www.sciencedirect.com>

9. Электронная библиотека диссертаций РГБ, Российская государственная библиотека Полнотекстовая БД Универсальная

<http://diss.rsl.ru>

10. Стандарты по категориям: https://www.astm.org/Standards/category_index.html

11. Список стандартов UOP: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/U.html>

<http://www.stroydefect.ru/index.php/publications/system-monitoring-industrialsafety> -

Системный мониторинг промышленной безопасности

<http://www.stroydefect.ru/index.php/publications/securing-buildings> -Обеспечение

надежности зданий и сооружений

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по работе с литературой: в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Рекомендации по подготовке к экзамену: на зачётной неделе необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств (Приложение 2), поэтому подготовиться к сдаче экзамена лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и проработав на очередном практическом занятии.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия проводятся в нижеуказанных аудиториях, оснащенных необходимым оборудованием для проведения учебного процесса.

| Наименование оборудованных помещений и | Перечень основного оборудования |
|--|---------------------------------|
|--|---------------------------------|

| | |
|--|--|
| <p>помещений для самостоятельной работы</p> | |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. С, Этаж 9, ауд. С914</p> | <p>Учебный класс на 20 посадочных мест. Учебная мебель на 20 мест Доска ученическая для письма маркером.</p> |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 8, ауд. Е817</p> | <p>Мультимедийная аудитория на 26 посадочных мест. Учебная мебель на 26 мест, Место преподавателя (стол, стул). Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line (1 шт.); Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi (1 шт.); Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48. Шкаф 5 шт. Доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером</p> |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1002</p> | <p>Читальный зал естественных и технических наук: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 58 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C) Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS) Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p> |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10, кор. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1042</p> | <p>Читальный зал периодических изданий: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 5 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C)</p> |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 65б, Этаж 2, зл.203</p> | <p>Универсальный читальный зал: Многофункциональное устройство (МФУ) Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK Персональные системы для читальных залов терминала – 12 шт. Рабочее место для медиа-зала HP dc7700 – 2 шт. Персональные системы для медиа-зала в комплекте - 7 шт.</p> |
| <p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 65б, Этаж 3, зл.303</p> | <p>Читальный зал редких изданий: Персональные системы для читальных залов терминала - 6шт. Проектор Экран</p> |

| | |
|---|--|
| Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г. , ул. Алеутская, д. 656, Этаж 3, зл.411 | Зал доступа к электронным ресурсам: Персональные системы для читальных залов терминала – 15 шт. |
|---|--|

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

| | | | |
|---|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 20 из 44 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Надежность строительных систем»
Направление подготовки 08.04.01 Строительство
программа «Морские гидротехнические сооружения и сооружения водных путей»
Форма подготовки очная**

Владивосток

2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| | | | |
|---|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 21 из 44 |

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|--------------|------------------------------|---|--|-----------------------|
| 1 | В течение семестра | Работа с теоретическим материалом | 16 час | УО-1 |
| 2 | В течение семестра | Выполнение расчетно-графического задания | 38 час | ПР-9 |
| 3 | 15.12 | Подготовка к экзамену | 54 час | экзамен |
| | | ИТОГО | 108 | |

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

1. Надежность ГТС и основные зависимости их расчета по предельным состояниям в современных нормативных документах.
2. Вероятностные методы расчетов и нормы проектирования строительных конструкций.
3. Методики нормирования показателей надежности различных технических объектов в отечественной и зарубежной практике проектирования.
4. Методы расчета надежности различных технических систем при действии сочетаний случайных нагрузок.
5. Принципы расчета надежности портовых гидротехнических сооружений.
6. Математические методы в теории надежности.
7. Проблемы надежности энергетических объектов.
8. Надежность СКШ и экологическая безопасность акваторий обустройства месторождений.
9. Методы оценки ресурса инженерных сооружений и конструкций.
10. Количественные показатели надежности технических систем.

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 22 из 44 |

11. Основные направления научных исследований в области теории и методов расчета сооружений.
12. Основные положения теории риска.
13. Модели формирования отказов.
14. Долговечность.
15. Ремонтопригодность.
16. Сохраняемость.
17. Оценка и контроль надежности технических систем.
18. Основные положения расчета строительных конструкций на безопасность.
19. Резервирование.
20. Статические и динамические модели надежности систем.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:

Расчетная часть работы должна содержать обоснование выбранной методики расчета, основные расчетные зависимости со ссылками на источники, алгоритм расчета (не зависимо от того, какая программа расчета была использована), результаты расчета в табличной форме и выводы о соответствии СП. Работа должна быть оформлена в виде фрагмента пояснительной записки. По результатам расчета должны быть подготовлены презентации.



| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 23 из 44 |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Надежность строительных систем»
Направление подготовки 08.04.01 Строительство
программа «Морские гидротехнические сооружения и сооружения водных путей»
Форма подготовки: очная

Владивосток
2017
Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Надежность строительных систем
(наименование дисциплины, вид практики)

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 24 из 44 |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|---|
| (ОПК-3) способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности | знает | фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| | умеет | выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат |
| | владеет | вероятностными методами оценки надежности строительных систем, изделий и конструкций |
| (ОПК-5) способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки | знает | фундаментальные и прикладные дисциплины |
| | умеет | вести сбор и систематизацию фактического материала для проведения расчетов надежности |
| | владеет | методологическим аппаратом определения надежности строительных систем, конструкций и сооружений в качестве теоретической базы |
| (ОПК-10) способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию | знает | основные законы развития технических систем |
| | умеет | использовать принципы работы элементов строительных систем, конструкций и деталей; формировать алгоритмы решения задач, связанные с решением задач надежности строительных систем; |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 25 из 44 |

| | | |
|--|---------|--|
| | | выполнять, оформлять и читать технологические чертежи |
| | владеет | навыками использования информации в процессе теоретического и практического обучения, а также реального проектирования; методами практического использования компьютера в поиске необходимой информации |
| (ОПК-11) способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | знает | методы постановки экспериментальных исследований |
| | умеет | работать с ПК, современным исследовательским оборудованием и приборами |
| | владеет | навыками работы с программами и иными источниками информации при выполнении индивидуальных заданий |
| способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7) | знает | методы проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием |
| | умеет | применить полученные навыки проектирования при изучении математических компьютерных программ (MathCAD, MathLAB) вести технические расчеты по современным нормам |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 26 из 44 |

| | | |
|--|---------|--|
| | владеет | методами компьютерного моделирования математических моделей и объектов надежности элементов строительных конструкций, деталей и узлов в программных комплексах EXCEL, MathCAD, MathLAB |
|--|---------|--|

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Надежность строительных систем»

| № п / п | Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства - наименование | |
|---------|---|---------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Проблема безопасности инженерных сооружений, конструкций и систем | ОПК-3 | фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 1-11 |
| | | | выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 1-11 |
| | | | вероятностными методами оценки надежности строительных систем, изделий и конструкций | ПР-4 | экзамен Вопросы 1-11 |
| | | ОПК-5 | фундаментальные и прикладные дисциплины | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 1-11 |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 27 из 44 |

| | | | | | |
|---|--|--------|--|---------------|---------------------------------|
| | | | вести сбор и систематизацию фактического материала для проведения расчетов надежности | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 1-11 |
| | | | методологическим аппаратом определения надежности строительных систем, конструкций и сооружений в качестве теоретической базы | ПР-9 | экзамен Вопросы 1-11 |
| 2 | Основные понятия и термины теории надежности | ОПК-10 | основные законы развития технических систем | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 1-8,11-22 |
| | | | использовать принципы работы элементов строительных систем, конструкций и деталей; формировать алгоритмы решения задач, связанные с решением задач надежности строительных систем; выполнять, оформлять и читать технологические чертежи | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 1-8,11-22 |
| | | | навыками использования информации в процессе теоретического и практического обучения, а также реального проектирования; методами практического использования компьютера в поиске необходимой информации | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 1-8,11-22 |
| | | ПК-7 | методы проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 11-22 |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 28 из 44 |

| | | | | | |
|---|---|-------|--|---------------|-----------------------------|
| | | | применить полученные навыки проектирования при изучении математических компьютерных программ (MathCAD, MathLAB) вести технические расчеты по современным нормам | ПР-9 | экзамен Вопросы 11-22 |
| | | | методами компьютерного моделирования математических моделей и объектов надежности элементов строительных конструкций, деталей и узлов в программных комплексах EXCEL, MathCAD, MathLAB | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 11-22 |
| 3 | Понятие долговечности и ресурса инженерных сооружений и конструкций | ОПК-3 | фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 23-33 |
| | | | выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 23-33 |
| | | | вероятностными методами оценки надежности строительных систем, изделий и конструкций | ПР-9 | экзамен Вопросы 23-33 |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 29 из 44 |

| | | | | | | | |
|--|--|--------|--|---------------|--|---------------|-----------------------------|
| | | ОПК-10 | основные законы развития технических систем | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 23-33 | | |
| | | | использовать принципы работы элементов строительных систем, конструкций и деталей; формировать алгоритмы решения задач, связанные с решением задач надежности строительных систем; выполнять, оформлять и читать технологические чертежи | ПР-4 | экзамен Вопросы 23-33 | | |
| | | | навыками использования информации в процессе теоретического и практического обучения, а также реального проектирования; методами практического использования компьютера в поиске необходимой информации | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 23-33 | | |
| | | 4 | Особенности расчета надежности гидротехнических сооружений | ОПК-11 | методы постановки экспериментальных исследований | УО-3, УО-4 | экзамен Вопросы 34-43 |
| | | | | | работать с ПК, современным исследовательским оборудованием и приборами | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 34-43 |
| | | | | | навыками работы с программами и иными источниками информации при выполнении индивидуальных заданий | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 34-43 |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 30 из 44 |

| | | | | | |
|--|--|------|--|---------------|-----------------------------|
| | | ПК-7 | методы проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием | ПР-4, ПР-9 | экзамен Вопросы 34-43 |
| | | | применить полученные навыки проектирования при изучении математических компьютерных программ (MathCAD, MathLAB) вести технические расчеты по современным нормам | ПР-4, ПР-9 | |
| | | | методами компьютерного моделирования математических моделей и объектов надежности элементов строительных конструкций, деталей и узлов в программных комплексах EXCEL, MathCAD, MathLAB | ПР-4, ПР-9 | |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 31 из 44 |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели | баллы |
|--|--------------------------------|---|--|--|-----------------|
| (ОПК-3) способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оце- | знает (пороговый уровень) | фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования | знание фундаментальных и прикладных дисциплин, методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования | умение применять на практике фундаментальные и прикладные дисциплины, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования | 61-75 баллов |
| | умеет (продвинутый) | выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат | умение выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат | способность на практике выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат | 76-85 баллов |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 32 из 44 |

| | | | | | |
|--|------------------------------|---|--|--|------------------|
| нивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности | владеет (высокий) | вероятностными методами оценки надежности строительных систем, изделий и конструкций | навыки оценивания надежности строительных систем, изделий и конструкций | способность на практике применять вероятностные методы оценки надежности строительных систем, изделий и конструкций | 86-100 баллов |
| (ОПК-5) способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки | знает (пороговый уровень) | фундаментальные и прикладные дисциплины | знание фундаментальных и прикладных дисциплин | способность на практике применять знания фундаментальных и прикладных дисциплин | 61-75 баллов |
| | умеет (продвинутый) | вести сбор и систематизацию фактического материала для проведения расчетов надежности | умение вести сбор и систематизацию фактического материала для проведения расчетов надежности | способность вести сбор и систематизацию фактического материала для проведения расчетов надежности | 76-85 баллов |
| | владеет (высокий) | методологическим аппаратом определения надежности строительных систем, конструкций и сооружений в качестве теоретической базы | владение методологическим аппаратом определения надежности строительных систем, конструкций и сооружений в качестве теоретической базы | навыками практического использования аппарата определения надежности строительных систем, конструкций и сооружений в качестве теоретической базы | 86-100 баллов |
| (ОПК-10) способность и готовность ориентироваться в | знает (пороговый уровень) | основные законы развития технических систем | знание основных законов развития технических систем | способность на практике применять знания | 61-75 баллов |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 33 из 44 |

| | | | | | |
|--|--------------------------------|---|--|--|--------------------------|
| <p>постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию</p> | | | | основных законов развития технических систем | |
| | <p>умеет (продвинутый)</p> | <p>использовать принципы работы элементов строительных систем, конструкций и деталей; формировать алгоритмы решения задач, связанные с решением задач надежности строительных систем; выполнять, оформлять и читать технологические чертежи</p> | <p>навыки использования принципов работы элементов строительных систем, конструкций и деталей; навыки формирования алгоритмов решения задач, связанных с решением задач надежности строительных систем; умение выполнять, оформлять и читать технологические чертежи</p> | <p>способность на практике применять принципы работы элементов строительных систем, конструкций и деталей; способность формирования алгоритмов решения задач, связанных с решением задач надежности строительных систем; способность на практике выполнять, оформлять и читать технологические чертежи</p> | <p>76-85 баллов</p> |
| | <p>владеет (высокий)</p> | <p>навыками использования информации в процессе теоретического и практического обучения, а также реального проектирования; методами практического использования компьютера в поиске необходимой информации</p> | <p>умение использования информации в процессе теоретического и практического обучения, а также реального проектирования; умение практически использовать компьютер в поиске необходимой информации</p> | <p>способность практического использования информации в процессе теоретического и практического обучения, а также реального проектирования; практическое владение методами практического</p> | <p>86-100 баллов</p> |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 34 из 44 |

| | | | | | |
|--|------------------------------|--|---|---|------------------|
| | | | | использования компьютера в поиске необходимой информации | |
| (ОПК-11) способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | знает (пороговый уровень) | методы постановки экспериментальных исследований | знание методов постановки экспериментальных исследований | способность на практике применять методы постановки экспериментальных исследований | 61-75 баллов |
| | умеет (продвинутый) | работать с ПК, современным исследовательским оборудованием и приборами | умение работать с ПК, современным исследовательским оборудованием и приборами | способность на практике работать с ПК, современным исследовательским оборудованием и приборами | 76-85 баллов |
| | владеет (высокий) | навыками работы с программами и иными источниками информации при выполнении индивидуальных заданий | владение навыками работы с программами и иными источниками информации при выполнении индивидуальных заданий | способность на практике работать с программами и иными источниками информации при выполнении индивидуальных заданий | 86-100 баллов |
| способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явля- | знает (пороговый уровень) | методы проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием | знание методов проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием | способность практически применять методы проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием | 61-75 баллов |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 35 из 44 |

| | | | | | |
|---|------------------------|--|---|--|------------------|
| ний и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7) | умеет (продвинутый) | применить полученные навыки проектирования при изучении математических компьютерных программ (MathCAD, MathLAB) вести технические расчеты по современным нормам | знание математических компьютерных программ (MathCAD, MathLAB); умение вести технические расчеты по современным нормам | способность на практике использовать математические компьютерные программы (MathCAD, MathLAB); способность вести технические расчеты по современным нормам | 76-85 баллов |
| | владеет (высокий) | методами компьютерного моделирования математических моделей и объектов надежности элементов строительных конструкций, деталей и узлов в программных комплексах EXCEL, MathCAD, MathLAB | умение моделировать с использованием средств ПК математические модели и объекты надежности элементов строительных конструкций, деталей и узлов в программных комплексах EXCEL, MathCAD, MathLAB | способность на практике моделировать с использованием средств ПК математические модели и объекты надежности элементов строительных конструкций, деталей и узлов в программных комплексах EXCEL, MathCAD, MathLAB | 86-100 баллов |

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

| | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------|
| Итоговый балл | 1-60 | 61-75 | 76-85 | 86-100 |
| Оценка (пятибалльная шкала) | 2 неудовлетворительно | 3 удовлетворительно | 4 хорошо | 5 отлично |

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 36 из 44 |

| | | | | |
|--------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|-------------------------|
| Уровень сформированности компетенций | отсутствует | пороговый (базовый) | продвинутый | высокий (креативный) |
|--------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|-------------------------|

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 37 из 44 |

Содержание методических рекомендаций, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Надежность строительных систем»

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Надежность строительных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Надежность строительных систем» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса (собеседования) УО-1, доклад или сообщение в презентационной форме, дискуссия, полемика, диспут, дебаты УО-4), выполнения (ПР-4) и защиты (ПР-9) расчетно-графического задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Надежность строительных систем» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения расчетно-графического задания фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и тестирование, частично выполнением расчетно-графического задания.

| | | | |
|---|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 38 из 44 |

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента на практических занятиях, их оформлением, представлением к защите и сама защита.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Надежность строительных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», программа «Морские гидротехнические сооружения и сооружения водных путей» видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Надежность строительных систем» являются экзамен (1 семестр).

Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Надежность строительных систем»

| № п/п | Код ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|----------|-----------|----------------------------------|---|--|
| 1 | УО-1 | Собеседование | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | ПР-9 | Проект | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном | Темы групповых и/или индивидуальных проектов |

| | | | |
|---|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 39 из 44 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | <p>пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</p> | |
|--|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 40 из 44 |

Перечень типовых экзаменационных вопросов

1. Основные принципы расчета и проектирования инженерных сооружений. Учет неопределенностей и случайностей.
2. Проблема безопасности инженерных сооружений и конструкций. Значение расчетов надежности для инженерной практики.
3. Постановка задач теории надежности инженерных сооружений и конструкций.
4. Классификация нагрузок и воздействий. Случайный характер нагрузок, действующих на сооружения.
5. Статистический характер прочности конструкций и их элементов.
6. Исторический обзор развития методов расчета строительных конструкций.
7. Вероятностные методы расчетов и их особенности.
8. Вероятностный анализ метода предельных состояний.
9. История развития методов расчета надежности.
10. Совершенствование нормативной базы по расчету строительных конструкций и оснований сооружений.
11. Общие положения теории надежности. Методы расчета надежности и ее виды.
12. Свойства надежности, их характеристика.
13. Основные понятия и термины теории надежности. Понятие отказа. Мера надежности.
14. Виды отказов. Классификация отказов. Специфика отказов строительных систем и гидротехнических сооружений.
15. Общие вопросы расчета показателей надежности. Выбор показателей надежности.
16. Нормирование нагрузок. Нормирование показателей надежности.
17. Основные положения расчета строительных конструкций на безопасность. Расчетная формула определения числового значения надежности.

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 41 из 44 |

18. Проблема сочетания внешних нагрузок. Учет сочетаний нагрузок в строительных нормах.
19. Методика выбора коэффициента сочетаний нагрузок. Учет сочетаний редких нагрузок и воздействий.
20. Конструктивные особенности морских нефтегазопромысловых сооружений. Ледостойкие платформы.
21. Методика нормирования показателей надежности СКШ и внешних нагрузок в различных странах.
22. Надежность СКШ и экологическая безопасность акваторий обустройства месторождений.
23. Вероятностный характер нагрузок и воздействий на портовые ГТС. Прочность строительных материалов и конструктивных элементов портовых ГТС.
24. Основные положения вероятностного расчета портовых ГТС на надежность.
25. Долговечность и ремонтпригодность портовых ГТС. Техническая диагностика и оценка технического состояния портовых ГТС.
26. Расчет оптимальной надежности и срока службы портовых сооружений.
27. Современные проблемы теории надежности энергетических объектов.
28. Надежность речных гидротехнических сооружений и основные зависимости их расчета по предельным состояниям в современных нормативных документах.
29. Методы оценки надежности плотин.
30. Экологические аспекты обеспечения надежности гидросооружений и водохозяйственных систем.
31. Перспективы развития теории надежности. Развитие и совершенствование методов расчета строительных конструкций и оснований сооружений.
32. Понятие ресурса инженерных сооружений и конструкций. Математические модели. Простейшие задачи.
33. Модели отказов инженерных сооружений и конструкций.

| | | | |
|---|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 42 из 44 |

34. Понятие о мере повреждений. Полуэмпирические модели накопления повреждений.
35. Прогнозирование ресурса инженерных сооружений и конструкций.
36. Оценка и контроль надежности технических систем. Постановка задачи об экспериментальном подтверждении показателей надежности.
37. Планы испытаний. Контрольные испытания на надежность.
38. Приемы и методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным.
39. Анализ и расчетная оценка структурной надежности систем.
40. Статические и динамические модели надежности систем.
41. Понятие резервирования. Основные виды.
42. Критерии надежности невосстанавливаемых изделий.
43. Критерии надежности восстанавливаемых изделий.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Надежность строительных систем»**

| | | |
|---|--|---|
| Баллы (рейтин- говой оценки) | Оценка за- чета/ экза- мена (стандартная) | Требования к сформированным компетенциям |
|---|--|---|

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 43 из 44 |

| | | |
|--|----------------------------|--|
| | <i>«отлично»</i> | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он 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, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| | <i>«хорошо»</i> | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| | <i>«удовлетворительно»</i> | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он 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. |

Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений,

| | | | |
|--|--|---|---------------|
| ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | | | |
| Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность строительных систем» | | | |
| Разработчики: Сабодаш О.А. | Идентификационный номер: Б1.В.ОД.3-2018 | Контрольный экземпляр находится на кафедре гидротехники, теории зданий и сооружений | Лист 44 из 44 |

процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускаются одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.