

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Безопасность инженерных коммуникаций**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                    | 18        | 18    | часов   |
| 2 | Практические занятия      | 54        | 54    | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий  | 72        | 72    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа    | 72        | 72    | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)      | 144       | 144   | часов   |
| 6 | Общая трудоемкость        | 144       | 144   | часов   |
|   |                           | 4.0       | 4.0   | З.Е     |

Зачет: 4 семестр

Томск 2016

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 2016-03-21 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Панина Г. В.

Заведующий обеспечивающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ Туев В. И.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ Туев В. И.

Эксперты:

доцент Кафедра РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Несмелова Н. Н.

профессор Кафедра РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Смирнов Г. В.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование целостного системного представления о безопасной эксплуатации основных инженерных коммуникаций объектов жилищного строительства.

### 1.2. Задачи дисциплины

- формирование у студентов представлений о номенклатуре инфраструктурных объектов строительства;
- изучение системы показателей качества производимых работ и нормативных документов в области строительства и безопасной эксплуатации инженерных коммуникаций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Безопасность инженерных коммуникаций» (Б1.В.ДВ.11.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: .

Последующими дисциплинами являются: Безопасность электроустановок, Надежность технических систем и техногенный риск, Правоведение, Промышленная безопасность, Экспертиза проектов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** проектную документацию в области инженерного оборудования населенных мест; основные свойства сетей водоснабжения, водоотведения, электроснабжения, теплогазоснабжения; принципы выбора, рационального и безопасного использования различных видов инженерных коммуникаций.

- **уметь** грамотно назначать требования безопасности к конструкции систем инженерных коммуникаций и определять рациональные области их применения с учётом характера местности и условий внешней среды; контролировать безопасные условия эксплуатации инженерных сетей

- **владеть** методами оценки качества работ по проектированию, прокладке и эксплуатации инженерных систем населенных мест с точки зрения их безопасности.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 72          | 72        |
| Лекции  | 18          | 18        |
| Практические занятия                          | 54          | 54        |
| Самостоятельная работа (всего)                | 72          | 72        |
| Проработка лекционного материала              | 18          | 18        |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 54          | 54        |
| Всего (без экзамена)                          | 144         | 144       |
| Общая трудоемкость час                        | 144         | 144       |

|                               |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 4.0 | 4.0 |
|-------------------------------|-----|-----|

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины  | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|--------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | Правовые основы нормирования, качества устройства и управления безопасностью инженерных коммуникаций. | 8      | 16                   | 24                     | 48                            | ОК-7                    |
| 2 | Системы инженерных коммуникаций объектов строительства и ЖКХ  | 10     | 38                   | 48                     | 96                            | ОК-7                    |
|   | Итого   | 18     | 54                   | 72                     | 144                           |                         |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов   | Содержание разделов дисциплины по лекциям   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| 4 семестр   |   |                 |                         |
| 1 Правовые основы нормирования, качества устройства и управления безопасностью инженерных коммуникаций. | Основные нормативные документы, термины и определения. Основы организации и управления безопасностью при работе с инженерными сетями. | 4               | ОК-7                    |
|   | Показатели качества и безопасности устройства инженерных коммуникаций   | 2               |                         |
|   | Комплексное управление качеством и безопасностью устройства инженерных коммуникаций   | 2               |                         |
|   | Итого   | 8               |                         |
| 2 Системы инженерных коммуникаций объектов строительства и ЖКХ  | Системы теплоснабжения объектов строительства и ЖКХ, структура и безопасность.  | 2               | ОК-7                    |
|   | Системы газоснабжения объектов строительства и ЖКХ, структура и безопасность  | 2               |                         |

|                  |  |    |  |
|------------------|--|----|--|
|                  | Системы водоснабжения и водоотведения объектов строительства и ЖКХ, структура и безопасность | 2  |  |
|                  | Наружные и внутренние коммуникации объектов строительства и ЖКХ, структура и безопасность.   | 2  |  |
|                  | Системы вентиляции. Очистка, расчет систем вентиляции.                                       | 2  |  |
|                  | Итого  | 10 |  |
| Итого за семестр |  | 18 |  |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| №                      | Наименование дисциплин                           | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |
|------------------------|--|---|---|
|                        |  | 1   | 2 |
| Последующие дисциплины |  |   |   |
| 1                      | Безопасность электроустановок                    |   | + |
| 2                      | Надежность технических систем и техногенный риск | +   | + |
| 3                      | Правоведение                                     | +   |   |
| 4                      | Промышленная безопасность                        |   | + |
| 5                      | Экспертиза проектов                              | +   | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий |                      |                        | Формы контроля   |
|-------------|--------------|----------------------|------------------------|--|
|             | Лекции       | Практические занятия | Самостоятельная работа |  |
| ОК-7        | +            | +                    | +                      | Домашнее задание, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Расчетная работа, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

## 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

| Названия разделов   | Содержание практических занятий  | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые<br>компетенции |
|---|--|--------------------|----------------------------|
| 4 семестр   |  |                    |                            |
| 1 Правовые основы нормирования, качества устройства и управления безопасностью инженерных коммуникаций. | Нормативно-правовая база в области безопасности инженерных коммуникаций. Экспертиза безопасности.  | 4                  | ОК-7                       |
|   | Основные понятия теории надежности технических систем. Краткая характеристика показателей надежности применительно к инженерным системам. Функции отказа и надежности для систем с последовательным и параллельным соединением элементов. Понятие о потоке отказов. Методы расчета вероятности безотказной работы и вероятности отказа для систем с последовательным и параллельным соединением элементов. | 8                  |                            |
|   | Приборная диагностика технического состояния трубопроводов методами неразрушающего контроля. Принцип действия приборов, применяемых для диагностики технического состояния (дефектоскопы, течеискатели, тепловизоры, коррозиометры и т. д.)  | 4                  |                            |
|   | Итого  | 16                 |                            |
| 2 Системы инженерных коммуникаций объектов строительства и ЖКХ  | Основные аспекты структуры и безопасности систем теплоснабжения объектов строительства и ЖКХ. Факторы, определяющие надежность и безотказность работы систем теплоснабжения.   | 6                  | ОК-7                       |
|   | Организация и безопасность систем газоснабжения объектов строительства и ЖКХ. Меры по повышению надежности и безопасности систем газоснабжения. Техника безопасности при эксплуатации систем тепло-,   | 6                  |                            |

|                  |   |    |  |
|------------------|---|----|--|
|                  | газоснабжения.  |    |  |
|                  | Организация и безопасность системы водоснабжения и водоотведения объектов строительства и ЖКХ. Государственная экспертиза промбезопасности этих систем. Техника безопасности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.   | 6  |  |
|                  | Общие сведения о подземных коммуникациях. Организация наружных коммуникаций объектов строительства и ЖКХ, экспертиза безопасности. Требования по безопасности при эксплуатации подземных коллекторов для инженерных коммуникаций  | 4  |  |
|                  | Организация внутренних коммуникаций объектов строительства и ЖКХ, экспертиза безопасности. Расчет систем вентиляции зданий и сооружений   | 6  |  |
|                  | Расчет надежности и эффективности электрокоммуникаций.  | 4  |  |
|                  | Методики диагностики технического состояния инженерных систем. Современные методы диагностики, их краткая характеристика (диагностика "мгновенного" состояния, моделирование накапливающихся отказов, прогнозирование). Сроки проведения, состав и очередность работ по диагностике инженерных систем. Критерии оценки технического состояния инженерных систем | 6  |  |
|                  | Итого   | 38 |  |
| Итого за семестр |   | 54 |  |

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов                        | Виды самостоятельной работы         | Трудоемкость ч | Формируемые компетенции | Формы контроля         |
|--|-------------------------------------|----------------|-------------------------|------------------------|
| 4 семестр                                |                                     |                |                         |                        |
| 1 Правовые основы нормирования, качества | Подготовка к практическим занятиям, | 16             | ОК-7                    | Домашнее задание, Тест |

|  |   |    |      |  |
|--|---|----|------|--|
| устройства и управления безопасностью инженерных коммуникаций. | семинарам                                     |    |      |  |
|  | Проработка лекционного материала              | 8  |      |  |
|  | Итого   | 24 |      |  |
| 2 Системы инженерных коммуникаций объектов строительства и ЖКХ | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 38 | ОК-7 | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест |
|  | Проработка лекционного материала              | 10 |      |  |
|  | Итого   | 48 |      |  |
| Итого за семестр   |   | 72 |      |  |
| Итого  |   | 72 |      |  |

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности   | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---------------------------------|--|---|---|------------------|
| 4 семестр                       |  |   |   |                  |
| Выступление (доклад) на занятии | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Домашнее задание                | 10   |   |   | 10               |
| Опрос на занятиях               | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Расчетная работа                |  | 10  | 10  | 20               |
| Тест                            |  |   | 10  | 10               |
| Итого максимум за период        | 30   | 30  | 40  | 100              |
| Нарастающим итогом              | 30   | 60  | 100   | 100              |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 2      |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.



Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)                    | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)           | 90 - 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)            | 85 - 89  | B (очень хорошо)        |
|                                 | 75 - 84  | C (хорошо)              |
|                                 | 70 - 74  | D (удовлетворительно)   |
| 65 - 69                         |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64  | E (посредственно)       |
|                                 | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. 15-е изд., стер./под ред. О.Н. Русака. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 696 с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература) [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/70508>
2. Ветошкин, А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 236 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/72975>
3. Колибаба, О.Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления. [Электронный ресурс] / О.Б. Колибаба, В.Ф. Никишов, М.Ю. Ометова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/4642>

### 12.2. Дополнительная литература

1. Кукин П.П. [и др.] Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2004. - 317 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)
2. Раздорожный А.А. Безопасность производственной деятельности.: Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2003. – 207. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Надежность технических систем и техногенный риск: Методические указания к выполнению самостоятельной работы / Захаров В. М. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2298>, свободный.
2. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов / Екимова И. А., Тихонова М. В., Аверьянов Г. А., Петровская Н. Е., Туев В. И. - 2012. 151 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1829>, свободный.
3. Расчёт показателей надёжности технических систем: Методические указания к практическим занятиям / Крупеников Б. В. - 2012. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2300>, свободный.

### 12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. <http://ohranatruda.ru> - информационный портал «Охрана труда в России».
2. <http://www.gost.ru> – сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
3. <http://www.gosnadzor.ru/activity/attestation/tests/> - РОСТЕХНАДЗОР

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций необходима аудитория, оборудованная проектором.

Для онлайн работы с документами на практических занятиях, необходим компьютерный

класс.

#### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

#### **15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Без рекомендаций.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Безопасность инженерных коммуникаций**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

– доцент каф. РЭТЭМ Панина Г. В.

Зачет: 4 семестр

Томск 2016

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код  | Формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенций  |
|------|--|---|
| ОК-7 | владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности | Должен знать проектную документацию в области инженерного оборудования населенных мест; основные свойства сетей водоснабжения, водоотведения, электроснабжения, теплогазоснабжения; принципы выбора, рационального и безопасного использования различных видов инженерных коммуникаций.; Должен уметь грамотно назначать требования безопасности к конструкции систем инженерных коммуникаций и определять рациональные области их применения с учётом характера местности и условий внешней среды; контролировать безопасные условия эксплуатации инженерных сетей; Должен владеть методами оценки качества работ по проектированию, прокладке и эксплуатации инженерных систем населенных мест с точки зрения их безопасности.; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии         | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|-------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень)     | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| Хорошо (базовый уровень)      | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый) | Обладает базовыми общими знаниями   | Обладает основными умениями, требуемыми   | Работает при прямом наблюдении   |

|          |  |                              |  |
|----------|--|------------------------------|--|
| уровень) |  | для выполнения простых задач |  |
|----------|--|------------------------------|--|

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОК-7

ОК-7: владением культурой безопасности и рискоориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать  | Уметь   | Владеть  |
|----------------------------------|--|---|--|
| Содержание этапов                | проектную документацию в области инженерного оборудования населенных мест; основные свойства сетей водоснабжения, водоотведения, электроснабжения, теплогазоснабжения; принципы выбора, рационального и безопасного использования различных видов инженерных коммуникаций. | грамотно назначать требования безопасности к конструкции систем инженерных коммуникаций и определять рациональные области их применения с учётом характера местности и условий внешней среды; контролировать безопасные условия эксплуатации инженерных сетей | методами оценки качества работ по проектированию, прокладке и эксплуатации инженерных систем населенных мест с точки зрения их безопасности.                     |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Расчетная работа;</li> <li>• Зачет;</li> </ul> |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                    | Знать  | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает проектную документацию в области инженерного оборудования населенных мест;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• контролировать безопасные условия эксплуатации инженерных сетей.;</li> <li>• Умеет грамотно</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеет рискоориентированным мышлением;;</li> <li>• способен организовать оценку</li> </ul> |

|                                       |  |   |   |
|---------------------------------------|--|---|---|
|                                       | основные свойства сетей водоснабжения, водоотведения, электроснабжения, теплогазоснабжения; принципы выбора, рационального и безопасного использования различных видов инженерных коммуникаций в свете безопасности и сохранения окружающей среды.;                                  | назначать требования безопасности к конструкции систем инженерных коммуникаций;;<br>• определять рациональные области их применения с учётом характера местности и условий внешней среды; ;   | качества работ по проектированию, прокладке и эксплуатации инженерных систем населенных мест с точки зрения их безопасности и экологичности. ;  |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Имеет представление в области инженерного оборудования населенных мест;;</li> <li>• Знает принципы выбора, рационального, безопасного и экологичного использования различных видов инженерных коммуникаций.;</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применяет адекватные требования безопасности к конструкции систем инженерных коммуникаций;;</li> <li>• использует безопасные условия эксплуатации инженерных сетей.;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Осознает риски.;</li> <li>• Компетентен в применении методов оценки качества работ по проектированию, прокладке и эксплуатации инженерных систем населенных мест с точки зрения их безопасности и экологичности. ;</li> </ul>  |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дает определения основных понятий в области инженерного оборудования населенных мест; ;</li> <li>• Имеет представление об основных алгоритмах безопасного и экологичного использования различных видов инженерных коммуникаций.;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применяет инструкции по безопасной и экологичной эксплуатации инженерных сетей. владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знаком с методами оценки качества работ по проектированию, прокладке и эксплуатации инженерных систем населенных мест с точки зрения их безопасности и экологичности. ;</li> <li>• Владеет терминологией в области безопасности коммуникационных систем.;</li> </ul> |

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Тестовые задания

– 3. К транзитным подземным сетям относятся:

- а) которые проходят через город ,но в городе не используются;
- б) которые ответвляются от магистральных сетей и подводятся непосредственно к домам;
- в)основные сети города, по которым подаются или отводятся основные виды носителей в городе.
- 4. К распределительным (разводящим) сетям относятся:
  - а) основные сети города, по которым подаются или отводятся основные виды носителей в городе;
  - б) которые ответвляются от магистральных сетей и подводятся непосредственно к домам;
  - в) которые проходят через город ,но в городе не используются;
- 5. При проектировании магистральных трасс подземных коммуникаций их делают:
  - а) прямолинейными;
  - б) криволинейными;
  - в) параллельными;
- 6. На сколько видов подразделяют подземные сети?
  - а) 5;
  - б) 3;
  - в) 4.
- 7. От чего зависит размещение аспределительных трасс?
  - а) от проходимости;
  - б) от рельефа местности и планировочного решения; в) от направления.
- 8. Расстояния от подземных сетей до зданий, сооружений и соседних подземных сетей...
  - а) регламентируется;
  - б) не регламентируется;
  - в) сводится с проектным решением и объёмами работ;
- 9. Сколькими способами прокладывают инженерные сети?
  - а) 1;
  - б) 5;
  - в) 3.
- 10. Как прокладывают коммуникации?
  - а) только последовательно;
  - б) только в разброс;
  - в) одновременно.
- И так далее, всего 21 вопрос.

### **3.2 Темы домашних заданий**

- Раздел 1. 1. Анализ законодательных и нормативно-правовых документов в области экспертизы безопасности.
- 2. Изучение методов статистики в применении к экспертизе безопасности
- Раздел 2. 3. Анализ методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения
  - Приказ Минрегиона России от 26.07.2013 N 310 "Об утверждении Методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения"

### **3.3 Темы опросов на занятиях**

- Дайте определение следующим понятиям:
- Трубопроводы
- Кабельные сети
- Коллекторы
- Водостоки и дренажи
- Газопроводы

- Сети теплоснабжения
- При ответе на соответствующие вопросы необходимо оперировать СНиП-ами, регламентирующими безопасность рассматриваемого вида коммуникаций
- Анализ законодательных и нормотивно-правовых документов в области экспертизы безопасности.

### 3.4 Темы докладов

- 1. Содержание и формы представления отчетности об осуществлении полномочий в области организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий коммуникационных путей (теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения)
- 2. Требования к составу, содержанию и порядку оформления заключения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий коммуникационных путей (теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения)
- 3. Порядок ведения реестра выданных заключений государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и предоставления сведений, содержащихся в реестре. (теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения)
- 4. Мониторинг технического состояния коммуникаций, попадающих в зону влияния нового строительства, реконструкции или природно-техногенных воздействий.

### 3.5 Темы расчетных работ

- Произвести расчет вентиляции рабочих мест.
- Задача 1. Определить воздухообмен  $L$  ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), который необходимо обеспечить общеобменной механической вентиляцией для того, чтобы концентрация вредного газа в воздухе рабочей зоны производственного помещения не превышала предельно допустимую Спдк ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ). В помещении выделяется  $M$  ( $\text{кг}/\text{ч}$ ) токсичного газа. Его концентрацию в воздухе, поступающем для проветривания помещения, принимать исходя из содержания в атмосферном воздухе. Коэффициент равномерности распределения вентиляционного воздуха равен  $K$ . Содержание диоксида углерода в атмосферном воздухе  $C_0=540 \text{ мг}/\text{м}^3$ .
- Параметры и варианты исходных данных берутся в учебно-методическом пособии: "Безопасность жизнедеятельности: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] / Екимова И. А. [и др.]. — Томск: ТУСУР: 2012. — 151 с". — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1829> на образовательном портале ТУСУР.
- Варианты заданий распределяет преподаватель.
- Всего 10 различных задач, в которых имеется по 5 вариантов заданий.
- Произвести расчет эффективности заземления заводского цеха.
- Задача 26. Электропитание цеха осуществляется от силового трансформатора мощностью  $P$  ( $\text{кВА}$ ), напряжением  $U = 6,3/0,38 \text{ кВ}$ . Нейтраль высоковольтной и низковольтной стороны трансформатора нормально изолирована от земли. Нагрузка всех фаз равномерная. Грунт возле завода с удельным сопротивлением  $\rho$ ,  $\text{Ом}\cdot\text{м}$ . Требуется рассчитать искусственное защитное заземление из стальных труб диаметром  $d$ , длиной  $l$  и соединенных стальной полосой шириной  $b$ , к которому присоединяются корпуса электромеханического оборудования. Расчетная глубина заложения соединительной контурной полосы  $h_0$  ( $\text{м}$ ), расстояние между вертикальными электродами  $a$  принять равным длине трубчатого электрода. Определить сопротивление заземления  $R$  ( $\text{Ом}$ ) и количество  $n$  вертикальных электродов.
- Задача 30. Установить, соответствует ли допустимому  $R_{\text{доп}}$  ( $\text{Ом}$ ) сопротивление растеканию тока  $R_3$  ( $\text{Ом}$ ) железобетонного фундамента, используемого в качестве естественного защитного заземления, площадью  $S=3000 \text{ м}^2$  производственного здания, расположенного на грунте, верхний слой которого толщиной  $h_1 = 3,7 \text{ м}$  представлен песком с удельным электрическим сопротивлением  $r_1=500 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , а нижний – суглинком с  $r_2=130 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ . Безразмерные коэффициенты  $\alpha$  и  $\beta$ , зависящие от соотношения  $\rho_1$  и  $\rho_2$ , равным соответственно 3,6 и 0,1. Допустимое сопротивление защитного заземления  $R_{\text{доп}}$  не должно превышать 4  $\text{Ом}$ .
- Параметры и варианты исходных данных берутся в учебно-методическом пособии:



"Безопасность жизнедеятельности: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] / Екимова И. А. [и др.]. — Томск: ТУСУР: 2012. — 151 с". — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1829> на образовательном портале ТУСУР.

- Варианты заданий распределяет преподаватель.

### **3.6 Зачёт**

- 1. Понятие безотказности.
- 2. Понятие долговечности.
- 3. Понятие ремонтпригодности.
- 4. Понятие сохраняемости.
- 5. Понятие живучести.
- 6. Коэффициент готовности.
- 7. Однородный поток событий Пуассона
- 8. Функции отказа и надежности для систем с последовательным соединением элементов.
- 9. Функции отказа и надежности для систем с параллельным соединением элементов.
- 10. Понятие о потоке отказов.
- 11. Методы расчета вероятности безотказной работы.
- 12. Методы расчета вероятности отказа.
- 13. Интенсивность отказов, параметр потока отказов.
- 14. Показатель надежности распределительных систем.
- 15. Резервирование, как метод повышения надежности трубопроводных систем.
- 16. Проведение гидравлических испытаний в системах теплоснабжения.
- 17. Пассивные методы защиты от коррозии металлических трубопроводов.
- 18. Активные методы защиты от коррозии металлических трубопроводов.
- 19. Схема катодной защиты газопроводов от электрохимической коррозии
- 20. Схема протекторной защиты газопроводов от электрохимической коррозии
- 21. Техника безопасности при эксплуатации систем теплоснабжения.
- 22. Техника безопасности при эксплуатации систем газоснабжения.
- 23. Меры по повышению надежности и безопасности систем водоснабжения
- 24. Меры по повышению надежности и безопасности систем водоотведения
- 25. Техника безопасности при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.
- 26. Современные методы диагностики, их краткая характеристика
- 27. Сроки проведения, состав и очередность работ по диагностике инженерных систем.
- 28. Критерии оценки технического состояния инженерных систем.
- 29. Вихретоковый метод неразрушающего контроля.
- 30. Капиллярный метод неразрушающего контроля.
- 31. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля.
- 32. Магнитографический
- 33. Ультразвуковой метод неразрушающего контроля.
- 34. Феррозондовый метод неразрушающего контроля.

### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. 15-е изд., стер./под ред. О.Н. Русака. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 696 с.: ил. – (Учебник для

вузов. Специальная литература) [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/70508>

2. Ветошкин, А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 236 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/72975>

3. Колибаба, О.Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления. [Электронный ресурс] / О.Б. Колибаба, В.Ф. Никишов, М.Ю. Ометова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/4642>

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Кукин П.П. [и др.] Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2004. - 317 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

2. Раздорожный А.А. Безопасность производственной деятельности.: Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2003. – 207. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

#### **4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Надежность технических систем и техногенный риск: Методические указания к выполнению самостоятельной работы / Захаров В. М. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2298>, свободный.

2. Безопасность жизнедеятельности: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов / Екимова И. А., Тихонова М. В., Аверьянов Г. А., Петровская Н. Е., Туев В. И. - 2012. 151 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1829>, свободный.

3. Расчёт показателей надёжности технических систем: Методические указания к практическим занятиям / Крупеников Б. В. - 2012. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/2300>, свободный.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. <http://ohranatruda.ru> - информационный портал «Охрана труда в России».

2. <http://www.gost.ru> – сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).

3. <http://www.gosnadzor.ru/activity/attestation/tests/> - РОСТЕХНАДЗОР