

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-проректор по  
учебной работе  
Н.Н. Сухих  
2019 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Надежность технических систем и техногенный риск**

Направление подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность программы (профиль)  
**Безопасность технологических процессов и производств**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2019

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенные риски» является формирование у студентов системы теоретических знаний, практических навыков и умений для повышения уровня безопасности путем учета комплексных свойств надежности эксплуатируемых систем и прогнозирования риска такой эксплуатации в сфере профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение основными понятиями, терминами и определениями, используемые в теории надежности и теории риска; методами оценки и повышения надежности технических систем и снижения риска;
- обеспечение готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных техногенных последствий, безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
- мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня безопасности;
- приобретение навыков применения аппарата теории надежности в научных исследованиях и при решении практических задач управления безопасностью транспортных процессов;
- формирование культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации проблем и оценивания надежности функционирования сложных технических систем и рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- развитие способностей к оценке роли показателей надежности в решении проблем безопасности на транспорте;
- повышение уровня своевременности принятия обоснованных решений с точки зрения надежности и теории риска.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к экспертному, надзорному и инспекционно-аудиторскому виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенные риски» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1 Дисциплины.

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенные риски» базируется на знаниях дисциплин: «Механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Электроника и электротехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение».

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенные риски» является обеспечивающей для дисциплин: «Производственная безопасность», «Надзор и контроль в сфере безопасности», «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Дисциплина изучается в 5 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Владение культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7)</p>	<p>Знать:                      - основные положения теории надежности и теории риска.                      Уметь:                      - обосновывать принимаемые решения с точки зрения теории надежности.                      Владеть:                      - навыками использования знаний теории надежности и теории риска для принятия решений при которых вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.</p>
<p>Способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14)</p>	<p>Знать:                      - основные понятия, термины и определения, используемые в теории надежности и теории риска;                      - методы оценки и повышения надежности технических систем и снижения риска.                      Уметь:                      - применять основные математические модели надежности систем для формализации задач обеспечения и управления надежностью технологических и транспортных процессов.                      Владеть:                      - научно-методическим аппаратом теории надежности в прикладных исследованиях и при решении практических задач управления безопасностью на транспорте.</p>
<p>Способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17)</p>	<p>Знать:                      - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на надежность технических систем,                      - методы повышения уровня надежности и защиты от рисков применительно к сфере своей профессиональной деятельности.                      Уметь:</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать справочный материал для определения типа модели надежности и методов ее исследования;</li> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации,</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-методическим аппаратом теории надежности в прикладных исследованиях и при решении практических задач обеспечения надежности.</li> </ul>
<p>Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных законодательством Российской Федерации (ПК 18)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правовую и нормативно-техническую базу процессов обеспечения надежности технических систем на воздушном транспорте.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы повышения надежности применительно к сфере своей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <p>навыками рационализации профессиональной деятельности для обеспечения надежности технических систем и снижения техногенного риска.</p>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		5-й
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа	72,5	72,5
лекции	28	28
практические занятия	42	42
семинары	-	-
Лабораторные работы	-	-
Курсовой проект(работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	38	38
Промежуточная аттестация:	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к	33,5	33,5

экзамену		
----------	--	--

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесение тем дисциплины и формируемых в них компетенций

Наименование темы	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-14	ПК-15	ПК-17	ПК-18		
Тема № 1. Введение в НТС и ТР. Основные термины, понятия, показатели надежности	12	+	-	+	-	ВК, Л, ПЗ, СРС	У
Тема № 2. Управление безопасностью технических систем на основе научно-методического аппарата теории рисков.	16	+	+		+	Л, ПЗ, СРС	У Д
Тема № 3. Основы анализа надежности технических систем с точки зрения обеспечения безопасности	22	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема № 4. Научно - методический аппарат обеспечения надежности и безопасности сложных технических систем.	22	+	+		-	Л, ПЗ, СРС	У Д
Тема № 5. Инженерные методы исследования надежности технических систем	24	+	-	+	-	Л, ПЗ, СРС	У Д
Тема № 6. Экономические методы управления надежностью транспортных систем	12	+	-		+	Л, СРС	У Д
Итого по дисциплине	108						
Промежуточная аттестация	36						
Всего по дисциплине	144						

Сокращения: Л - лекция; ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У - устный опрос, Д – доклад,

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема № 1. Введение в НТС и ТР. Основные термины, понятия, показатели надежности	2	4	-	-	6	-	12
Тема № 2. Управление безопасностью технических систем на основе научно-методического аппарата теории рисков.	4	6	-	-	6	-	16
Тема № 3. Основы анализа надежности технических систем с точки зрения обеспечения безопасности	6	8	-	-	8	-	22
Тема № 4. Научно- методический аппарат обеспечения надежности и безопасности сложных технических систем.	6	10	-	-	6	-	22
Тема № 5. Инженерные методы исследования надежности технических систем	6	10	-	-	8	-	24
Тема № 6. Экономические методы управления надежностью транспортных систем	4	4	-	-	4	-	12
Итого по дисциплине	28	42	-	-	38	-	108
Промежуточная аттестация							36
Всего по дисциплине							144

## 5.3 Содержание дисциплины

### **Тема 1 Введение в НТС и ТР. Основные термины, понятия, показатели надежности**

Понятие надежности. Комплексность свойства надежности технических систем. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Отраслевые проблемы обеспечения надежности. Понятия «риск», «безопасность». Виды рисков. Концепция безопасности.

### **Тема 2 Управление безопасностью технических систем на основе научно-методического аппарата теории рисков**

Понятие риска. Основы методологии анализа и управления риском. Оценка риска. Управление рисками. Количественные показатели риска. Прием-

лемый риск. Сравнение рисков. Пространственно-временные изменения риска на технических объектах. Моделирование риска.

### **Тема 3 Основы анализа надежности технических систем с точки зрения обеспечения безопасности**

Показатели надежности. Математические модели безопасности с точки зрения надежности. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов. Методики и алгоритмы обеспечения эксплуатационной надежности технических систем. Прогнозирование долговечности и сохраняемости технических систем.

### **Тема 4 Научно - методический аппарат обеспечения надежности и безопасности сложных технических систем**

Техническая поддержка и обеспечение надежности и безопасности. Технические средства обеспечения надежности и безопасности технических систем. Средства предупреждения отказов. Средства контроля. Средства защиты. Организационно-управленческие мероприятия. Техническое обслуживание, ремонт и инспектирование. Управление изменениями в технологическом процессе. Диагностика технических систем.

### **Тема 5 Инженерные методы исследования надежности технических систем**

Предварительный анализ опасностей. Методы проверочного листа (CHECK-LIST) и "что будет если ...?" ("WHAT - IF"). Дерево отказов – ДО (fault tree analysis – FTA). Процедура построения, содержание анализа и структура дерева отказов. Дерево событий - ДС (event tree analysis - ETA). Дерево решений. Логический анализ. Контрольные карты процессов. Таблицы состояний и аварийных сочетаний

### **Тема 6 Экономические методы управления надежностью транспортных систем**

Принципы оценки экономического ущерба от промышленных и транспортных происшествий. Понятие ущерба и вреда. Структура вреда. Экономический и экологический вред. Структура полного ущерба как последствий происшествий на технических объектах. Общая структура экономического анализа техногенного риска. Принципы оценки экономического ущерба при чрезвычайных ситуациях.

#### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие № 1. Объектовая оценка транспортной инфраструктуры техногенных рисков.	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие № 2. Объектовая оценка транспортной инфраструктуры с точки зрения техногенных рисков.	2
2	Практическое занятие № 3. Выявление совокупности рискогенерирующих факторов на объектах транспортной инфраструктуры.	2
2	Практическое занятие № 4. Построение дерева рисков для сотрудников авиакомпании	2
2	Практическое занятие № 5. Расчет рисков.	2
3	Практическое занятие № 6. Расчет показателей надежности в звене «Элемент», «Сборочная единица»,	2
3	Практическое занятие № 7. Расчет показателей надежности в звене «Подсистема», «Система»	2
3	Практическое занятие № 8. Расчет показателей безотказности в звене «Элемент», «Сборочная единица»,	2
3	Практическое занятие № 9. Расчет показателей сохраняемости в звене «Элемент», «Сборочная единица»,	2
4	Практическое занятие № 10. Генерация и оценка схем обеспечения надежности в режиме «контроль».	2
4	Практическое занятие № 11. Генерация и оценка схем обеспечения надежности в режиме «защита».	2
4	Практическое занятие № 12. Генерация и оценка схем обеспечения надежности в режиме «управление».	2
4	Практическое занятие № 13. Диагностика технических систем на ВТ по показателям надежности	2
4	Практическое занятие № 14. Планирование мероприятий поддержания надежности.	2
5	Практическое занятие № 15. Проведение процедуры составления проверочного листа.	2
5	Практическое занятие № 16. Проведение процедуры построения «дерева отказов»	2
5	Практическое занятие № 17. Проведение процедуры построения «дерева событий»	2
5	Практическое занятие № 18. Составление контрольной карты процессов	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
5	Практическое занятие № 19. Составление таблицы состояний и аварийных сочетаний	2
6	Практическое занятие № 20. Экономическая оценка нарушений в обеспечении надежности транспортных систем	2
6	Практическое занятие № 21. Экономическая оценка нарушений в обеспечении надежности транспортных систем	2
Итого по дисциплине		42

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен

### 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1, 2, 3, 4, 5] 2. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и составление плана-конспекта по основным вопросам занятий [1, 2, 3, 8-14].	6
2	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1, 2, 3, 6]. 2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и составление плана-конспекта по основным вопросам занятий [1, 2, 3, 4, 6, 8-14]. 3. Подготовка доклада и презентации [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8-14].	6
3	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1, 2, 3, 4, 5] 2. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и составление плана-конспекта по основным вопросам занятий [1, 2, 3, 8-14].	8
4	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1, 2, 3, 6]. 2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и составление плана-конспекта по основным вопросам занятий [1, 2, 3, 4, 6, 8-14]. 3. Подготовка доклада и презентации [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8-14].	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
5	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1, 2, 3, 6]. 2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и составление плана-конспекта по основным вопросам занятий [1, 2, 3, 4, 6, 8-14]. 3. Подготовка доклада и презентации [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8-14].	8
6	1. Работа с основной и дополнительной литературой: [1, 2, 3, 5]. 2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и составление плана-конспекта по основным вопросам занятий [1, 2, 3, 4, 5, 8-14]. 3. Подготовка доклада и презентации [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8-14].	4
Итого по дисциплине		38

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Тимошенко, С.П. **Надежность технических систем и техногенный риск**, учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры:/ С.П. Тимошенко, Б.М. Симонов, В.Н. Горошко — М.: изд. Юрайт; 2018. — 502 с. - ISBN: 978-5-9916-8582-5 [Электронный ресурс]:– Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/12404CE1-244C-4C0F-8F1C-F2402B109248/nadezhnost-tehnicheskikh-sistem-i-tehnogennyy-risk#page/1> свободный (дата обращения 18.01.2018).

2 Северцев, Н. А. **Системный анализ теории безопасности** 2-е изд., пер. и доп. учебное пособие для академического бакалавриата: / Н.А. Северцев, А.В. Бецов — М.: изд. Юрайт; 2018. — 434 с.- ISBN: 978-5-534-07985-2 [Электронный ресурс]:– Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/56204025-576E-4441-817A-92C0B24BBBFB/sistemnyy-analiz-teorii-bezopasnosti#page/1> свободный (дата обращения 18.01.2018).

б) дополнительная литература:

3 Белов, С.В **Техногенные системы и экологический риск**, учебник для академического бакалавриата:/ С.В. Белов — М.: изд. Юрайт; 2018. — 434 с.- ISBN: 978-5-9916-8330-2 [Электронный ресурс]:– Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/A076881F-B7E7-4212-AA21-ECB20928C9ED/tehnogennye-sistemy-i-ekologicheskii-risk#page/1> свободный (дата обращения 18.01.2018).

4 Чулков Н.А., Деренок А.Н. **Надежность технических систем и техногенный риск** Учебное пособие. - Томск, ТПУ, 2012. - 150 с. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/861128/> свободный (дата посещения 24.01.2018). -

5 Макеева, Т.И. **Безопасность жизнедеятельности. Законодательные и организационные вопросы управления охраной труда на воздушном транспорте.** [Текст]: учебное пособие./ Т.И. Макеева, Т.В. Зюба - СПб.: Университет ГА, 2011. – 157 с. - Кол. экз. в библиотеке. – 500 шт.

6 Малкин В.С. **Надежность технических систем и техногенный риск.** Учебное пособие. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. — 432 с. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/527006/> свободный (дата посещения 24.01.2018)

7 Буриченко, Л.А. **Охрана труда в гражданской авиации:** учебник для вузов /Л.А.Буриченко-М.: Транспорт, 1993. – 288с. ISBN 978- 5-277-01268-1. Кол. экз. в библиотеке. – 35 шт.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8 Журнал «**Вопросы оборонной техники.** Серия 16. Технические средства противодействия терроризму». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.vot16.ru> свободный (дата посещения 24.01.2018)

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

9 **Консультант Плюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. свободный (дата посещения 24.01.2018)

10 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. свободный (дата посещения 24.01.2018)

11 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. свободный (дата посещения 24.01.2018)

12 **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biblio-online.ru>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

13 **Техдок.ру** [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.tehdoc.ru/> свободный (дата посещения 24.01.2018).

14 **Экология и безопасность в техном мире.** [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://ecokom.ru/> свободный (дата посещения 24.01.2018).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины состоит из:

- специализированная лаборатория по безопасности производственных процессов (ауд. № 528);
- учебно-методический класс (ауд. № 530А);

- Мультимедийный проектор с комплектом презентаций.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Надежность технических систем и техногенные риски» используются классические формы и методы обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе проведения занятий на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

В рамках дисциплины студентам необходимо освоить значительный объём материала, являющийся основой формирования общекультурных и профессиональных компетенций, поэтому используются следующие образовательные технологии:

**Лекции.** Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки. Кроме того, практическое занятие предназначено для отработки навыков использования методов решения практических задач в области надежности. Практические занятия предназначены для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает:

- работу с основной и дополнительной литературой, составление плана-конспекта по основным вопросам занятий.
- подготовку к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и докладу.

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

## 9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы, доклады по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. В качестве самостоятельной работы студенту выдаются темы докладов для выступлений на практических занятиях. Доклад предназначен для развития способности к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации информации из области профессиональной деятельности и отработки навыков грамотного и логичного изложения материала.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИР.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 5 семестре. Экзамен: заключительный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

### 9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Тема/ Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	мин. порог. знан.	макс. порог. знан.		
Обязательные виды занятий				
Тема № 1.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция № 1.</i>	0,5	1	1	
<i>Практическое занятие № 1</i>	1	2	1	

Тема/ Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	мин. порог. знан.	макс. порог. знан.		
<i>Практическое занятие № 2</i>	1	2	1	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	1,5	2		
Итого баллов по теме №1	4	7		
Тема № 2.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция № 2.</i>	0,5	1	2	
<i>Лекция № 3.</i>	0,5	1	3	
<i>Практическое занятие № 3</i>	1,5	2	2	
<i>Практическое занятие № 4</i>	1,5	2	3	
<i>Практическое занятие № 5</i>	1,5	2	3	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	2	3	5	
Итого баллов по теме № 2	7,5	11		
Тема № 3.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция № 4.</i>	0,5	1	4	
<i>Лекция №5.</i>	0,5	1	5	
<i>Лекция №6.</i>	0,5	1	6	
<i>Практическое занятие №6</i>	1	2	4	
<i>Практическое занятие №7</i>	1	2	5	
<i>Практическое занятие №8</i>	1	2	5	
<i>Практическое занятие №9</i>	1	2	6	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчетов.	2	3		
Итого баллов по теме № 3	7,5	14		
Тема № 4.				
<i>Аудиторные занятия</i>				

Тема/ Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	мин. порог. знан.	макс. порог. знан.		
<i>Лекция № 7.</i>	0,5	1	7	
<i>Лекция № 8.</i>	0,5	1	8	
<i>Лекция № 9.</i>	0,5	1	9	
<i>Практическое занятие № 10</i>	1,5	2	7	
<i>Практическое занятие № 11</i>	1,5	2	7	
<i>Практическое занятие № 12</i>	1,5	2	8	
<i>Практическое занятие № 13</i>	1,5	2	9	
<i>Практическое занятие № 14</i>	1,5	2	9	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчетов.	2	3		
Итого баллов по теме № 4	11	16		
Тема № 5.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция № 10.</i>	0,5	1	10	
<i>Лекция № 11.</i>	0,5	1	11	
<i>Лекция № 12.</i>	0,5	1	12	
<i>Практическое занятие №15</i>	1,5	2	10	
<i>Практическое занятие №16</i>	1,5	2	11	
<i>Практическое занятие №17</i>	1,5	2	11	
<i>Практическое занятие №18</i>	1,5	2	12	
<i>Практическое занятие №19</i>	1,5	2	13	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	2	3		
Итого баллов по теме № 5	11	16		
Тема № 6.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
<i>Лекция № 13.</i>	0,5	1	13	
<i>Лекция № 14.</i>	0,5	1	14	
<i>Практическое занятие №20.</i>	1,5	2	13	

Тема/ Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	мин. порог. знан.	макс. порог. знан.		
<i>Практическое занятие №21.</i>	1,5	2	14	
<i>Самостоятельная работа</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.				
Итого баллов по теме № 6	4	6		
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Экзамен	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)				
Участие в конференциях по теме дисциплины		10		
Научная публикация по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Всего по дисциплине (для рейтинга)		120		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале</b>				
Количество баллов по БРС		Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)		
90 и более		5 - «отлично»		
70÷89		4 - «хорошо»		
60÷69		3 - «удовлетворительно»		
менее 60		2 - «неудовлетворительно»		

## 9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В процессе преподавания дисциплины «Надежность технических систем и техногенные риски» для текущей аттестации учитывает следующие показатели и оценивается:

1 Посещение занятия – 0,5 балла.

2 Ведение конспекта – от 0,5.

3 Активная работа на занятиях (в том числе выступления по вопросам тем на практических занятиях) – 0,5 балла.

4 Оценка за доклад – от 1 баллов до 3 балла.

Доклад оценивается на «3 балла», если обучающийся самостоятельно правильно и полно раскрывает все вопросы темы.

Доклад оценивается на «1 балл», если обучающийся способен правильно раскрыть вопросы темы, имеет представление о тематике, не полно излагает тему.

5. При устном опросе, если ответ построен логично и продемонстрировано знание материала по теме – 1 балл; в случае, если ответ недостаточно логически выстроен и/или план ответа соблюдается непоследовательно – 0,5 балла.

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса. По дисциплине «Надежность технических систем и техногенные риски» предусмотрен экзамен. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамена позволяет оценить уровень освоения компетенций за период изучения дисциплины в 5 семестре. Экзамен предполагает ответы на три вопроса из перечня вопросов из приведенного ниже (9.6) списка.

### **9.3 Написание курсовых работ по дисциплине**

Написание курсовых работ по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

*«Механика»:*

1 Понятие рычага.

2 Зубчатая передача.

3 Шнековый привод.

4 Понижающая и повышающая передача.

*«Начертательная геометрия и инженерная графика»:*

1 Параметры эллипса.

2 Понятие о аксонометрической проекции.

3 Обозначение резьбовых и шпилечных соединений на чертежах.

4 3d модель, основные допущения и ограничения.

*«Электроника и электротехника»:*

1 Устройство и принцип действия диода.

2 Устройство и принцип действия транзистора.

3 Интегральная микросхема.

4 Принципы устройства АЦП- преобразователей.

5 Техника безопасности при работе с электрическими приборами

*«Метрология, стандартизация и сертификация»:*

- 1 Класс точности прибора.
- 2 Предел измерений.
- 3 Схема поверки приборов давления.
- 4 Особенности поверки метеорологических приборов.

«Материаловедение»:

- 1 Материалы гомогенной структуры.
- 2 Материалы гетерогенной структуры.
- 3 Цементы, бетоны, характеристика прочности.
- 4 Легирование сталей. Инструментальные стали.

### 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Владение культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории надежности и теории риска.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать принимаемые решения с точки зрения теории надежности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования знаний теории надежности и теории риска для принятия решений при которых вопросы безопасности и</li> </ul>	<p>Имеет устойчивые знания о надежности технических систем и теории риска в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Своевременно готовит обоснованный вариант мероприятий по обеспечению безопасности и надежности технической системы.</p> <p>Способен аргументировано планировать и осуществлять надзор за соблюдением положений теории надежности и теории</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.	риска применительно к профессиональной деятельности.	
Способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14)		<p>Ответ студента на один экзаменационный вопрос оценивается и квалифицируется баллами в соответствии со следующими критериями:</p> <p><i>Оценка 9-10 баллов</i></p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, термины и определения, используемые в теории надежности и теории риска;</li> </ul>	<p>– Имеет устойчивые знания о надежности технических систем и техногенных рисках, ее структуре и функционировании, организационно-технических аспектах обеспечения безопасности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ построен логично в соответствии с планом;</li> <li>- обнаружено максимально глубокое знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий;</li> <li>- обнаружен аналитический подход в освещении различных концепций;</li> </ul>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные математические модели надежности систем для формализации задач обеспечения и управления надежностью технологических и транспортных процессов.</li> </ul>	<p>– Способен дать характеристику законодательным и нормативно - правовым актам в области надежности технических систем;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сделаны содержательные выводы;</li> <li>- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы.</li> <li>- студент активно работал на практических занятиях, выполнил все предусмотренные программой задания и проявил творческое, ответственное отношение к обучению по дисциплине.</li> </ul>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-методическим аппаратом теории надежности в прикладных исследованиях и при решении практических задач управления безопасностью на транспорте;</li> </ul>	<p>– Способен дать характеристику негативным техногенным факторам в системе «человек-среда обитания» и описать их свойства, характер их воздействия риск,</p>	<p><i>Оценка 7-8 баллов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ построен в соответствии с планом;</li> <li>- представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно;</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа;</li> <li>- выводы правильны;</li> </ul>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на надежность технических систем,</li> <li>- методы повышения уровня надежности и защиты от рисков применительно к сфере своей профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способен провести анализ и оценить состояние объекта на предмет обеспечения требований надежности и выбрать метод защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы.</li> <li>- студент активно работал на практических занятиях, выполнил все предусмотренные программой задания.</li> <li><i>Оценка 5-6 баллов</i></li> <li>- ответ недостаточно логически выстроен;</li> <li>- план ответа соблюдается непоследовательно;</li> <li>- недостаточно раскрыты понятия, категории, концепции, теории;</li> </ul>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать справочный материал для определения типа модели надежности и методов ее исследования;</li> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способен проводить качественную, количественную оценку риска техногенных факторов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано знание обязательной литературы.</li> <li>- студент выполнил все предусмотренные программой задания.</li> <li><i>Оценка менее 5 баллов</i></li> <li>- не раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории;</li> </ul>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-методическим аппаратом теории надежности в прикладных исследованиях и при решении практических задач обеспечения надежности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Методами защиты от негативных последствий риска.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера;</li> <li>- ответ содержит ряд серьезных неточностей;</li> <li>- выводы поверхностны или неверны;</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных законодательством Российской Федерации (ПК-18)		- не продемонстрировано знание обязательной литературы. -студент не активно работал на практических занятиях, не выполнил все предусмотренные программой задания.
Знать: - Правовую и нормативно-техническую базу процессов обеспечения надежности технических систем на ВТ.	– Способен выбирать и анализировать нормативные документы в области обеспечения надежности и управления рисками для решения конкретных задач	
Уметь: - выбирать методы повышения надежности применительно к сфере своей профессиональной деятельности	– Способен описать принципы и методы обеспечения надежности, дать характеристику средствам ее достижения.	
Владеть: - навыками рационализации профессиональной деятельности для обеспечения надежности технических систем и снижения техногенного риска.	– Владеет способами оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций.	
Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных законодательством Российской Федерации (ПК 18)		

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<b>Знать:</b> – Правовую и нормативно-техническую базу процессов обеспечения надежности технических систем на ВТ.	- Способен донести доступным языком уровень окружающих опасностей, спрогнозировать их последствия и принять меры по их преодолению.	
<b>Уметь:</b> – выбирать методы повышения надежности применительно к сфере своей профессиональной деятельности.	– Анализирует и оценивает применимость нормативно-правовых актов, технической документации при решении конкретных задач обеспечения безопасности жизнедеятельности	
<b>Владеть:</b> навыками рационализации профессиональной деятельности для обеспечения надежности технических систем и снижения техногенного риска.	- владеет методологией защиты от негативных последствий риска, - определяет топологию безопасной зоны и конфигурацию защитных средств, способных минимизировать ущерб до возможного уровня.	

## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса

- 1 Толкования понятий «риск», «опасность».
- 2 Классификация риска по объектам риска, основные классификационные признаки и источники риска.
- 3 Содержание анализа риска.
- 4 Общие положения анализа риска.
- 5 Основные принципы и постулаты проведения анализа риска в целях управления безопасностью
- 6 Цель и основные методы проведения оценки риска.

- 7 Основные области использования точных и приближенных оценок риска.
- 8 Цель управления риском.
- 9 Основные виды ущерба из-за реализации техногенных опасных факторов.
- 10 Общность и различие процедур оценки и управления риском.
- 11 Количественная оценка риска.
- 12 Причины перехода от концепции «абсолютной безопасности» к концепции «приемлемого риска».
- 13 Основные условия возникновения техногенного риска.
- 14 Цели и формы моделирования процесса возникновения и развития техногенного риска.
- 15 Содержание понятия «технический риск» и его отличие от общего толкования понятия «риск».
- 16 Классификация отказов по причинам возникновения и по причинным схемам возникновения
- 17 Множественные отказы – их классификационные признаки и причины возникновения.
- 18 Критичность отказов.
- 19 Условия применения методов статистической теории надежности к малосерийным техническим объектам
- 20 Статистическая мера надежности (безопасности) технических объектов.
- 21 Статистическое определение функции риска, среднего ресурса, интенсивности риска.
- 22 Основные статистические законы распределения функции риска.
- 23 Цели, задачи и методы расчета надежности технических систем
- 24 Инженерные методы прямого и обратного порядка исследования безопасности.
- 25 Цель и задачи предварительного анализа опасностей.
- 27 Формализация общего и детального анализа опасностей.
- 28 Метод построения «Дерева отказов», его основные преимущества и недостатки.
- 29
- 30 Основные типы элементарных блоков, используемых при
- 31 проведении анализа методом «Дерево отказов».
- 32 Технология построения дерева отказов.
- 33 Цели использования дерева событий и дерева решений в
- 34 инженерной практике.
- 35 Схема проведения логического анализа безопасности систем.
- 36 Технология использования контрольных карт и таблиц состояния
- 37 Основные экономические механизмы регулирования промышленной и транспортной безопасности.
- 38 Основные составляющие полного, прямого и косвенного ущерба от промышленных и транспортных происшествий.

39 Составляющие прямого экономического, социального и экологического ущерба.

40 Основные элементы экономического ущерба от нарушения безопасности деятельности промышленных и транспортных объектов.

41 Обобщенная математическая модель оценки экономического ущерба от нарушения безопасности.

42 Модель прогнозирования экономического ущерба при

### Примерный перечень тем докладов

Тема	Примерная тематика докладов
Тема 2 Управление безопасностью технических систем на основе научно-методического аппарата теории рисков	Анализ понятийно-терминологического аппарата в области надежности технических систем и техногенных рисков
	Роль вопросов надежности в предметной области знаний.
	Надежность и профессиональная деятельность.
	Техногенные риски и устойчивое развитие.
	Государственная политика и техногенные риски
	Культура обеспечения надежности технических систем
	Современные аспекты международного сотрудничества в области снижения влияния рисков на безопасность.
	Структура технических рисков в авиации и основные отраслевые проблемы безопасности.
	Надежность и нанотехнологии.
	Роль риска в управлении организационно – техническими системами
	Человеческий фактор и приемлемый риск
	Исследование условий проявления возможных рисков в выбранной профессиональной предметной области
Принципы и методы управления рисками	
Тема 4 Научно-методический аппарат обеспечения надежности и безопасности сложных технических систем.	Системный анализ надежности технических систем. Методы.
	Дедукция и индукция в исследовании надежности.
	Проблемы безопасности, обусловленные надежностью технических систем.
	Корреляция функционала обеспечения надежности и безопасности.
	Метрологическое обеспечение надежности и его влияние на безопасность
	Система технического обслуживания и обеспечение безопасности.
	Влияние человеческого фактора на надежность и безопасность эксплуатации технических систем.
	Методы функционального синтеза обеспечения надежности технической системы.
Интеллектуализация сбора и обработки информации о состоя-	

Тема	Примерная тематика докладов
	нии надежности технической системы
	Оптимизация интеграции устройств в состав технической системы с точки зрения надежности.
	Моделирование безопасности как основа для прогнозирования надежности
	Принципы и методы разработки систем поддержки принятия решений в обеспечении надежности
	Современные технологии обеспечения надежности – типы, конструкции, экологические аспекты применения.
	Перспективы развития безопасных и надежных технических систем в авиации
Тема 5 Инженерные методы исследования надежности технических систем	Построение дерева отказов систем обеспечения надежности
	Построение дерева состояний для автомобильного транспорта аэропортового хозяйства
	Разработка карты процесса обеспечения надежности для запорочного оборудования на ВТ..
	Разработка и внедрение системы управления надежностью в организации на ВТ.
	Трудности реализации автоматизированных процессов обеспечения надежности.
Тема 6 Экономические методы управления надежностью транспортных систем	Сколько стоит надежность? Анализ современных взглядов на проблему.
	Оптимизация систем обеспечения надежности по критерию «Эффективность- стоимость»
	Экстремальные процессы и надежность
	Безопасность и экономика предприятий ВТ
	Математические методы выбора противопожарной системы для обеспечения надежности ВС.

### Контрольные вопросы для промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине в форме экзамена

- 1 Раскройте понятие надежность. Раскройте понятие риска
- 2 Основы методологии анализа и управления риском
- 3 Оценка риска
- 4 Управление риском
- 5 Количественные показатели риска
- 6 Приемлемый риск
- 7 Моделирование риска
- 8 Основные определения теории надежности
- 9 Предварительный анализ опасностей
- 10 Методы проверочного листа (CHECK-LIST) и "что будет если ...?" ("WHAT - IF")

- 11 Дерево отказов – ДО (fault tree analysis – FTA)
- 12 Процедура построения, содержание анализа и структура дерева отказов.
- 13 Контрольные карты процессов. Таблицы состояний и аварийных сочетаний
- 14 Техническая поддержка и обеспечение надежности и безопасности
- 15 Технические средства обеспечения надежности и безопасности технических систем
- 16 Средства предупреждения отказов
- 17 Средства контроля
- 18 Средства защиты
- 19 Организационно-управленческие мероприятия
- 20 Техническое обслуживание, ремонт и инспектирование
- 21 Диагностика технических систем
- 22 Причины совершения ошибок
- 23 Методология прогнозирования ошибок
- 24 Основные принципы формирования баз данных об ошибках человека
- 25 Классификация промышленных объектов по степени опасности
- 26 Экспертиза промышленной и транспортной безопасности
- 27 Ответственность производителей или предпринимателей за нарушения законодательства
- 28 Государственный контроль и надзор за промышленной безопасностью б
- 29 Разработка планов по предотвращению происшествий и локализации их последствий.
- 30 Показатели надежности
- 31 Математические модели безопасности
- 32 Алгоритм обеспечения эксплуатационной надежности технических систем
- 33 Понятие безопасность. Основные принципы обеспечения защиты от опасностей
- 34 Характеристика принципов обеспечения безопасности
- 35 Методы обеспечения безопасности производственной деятельности
- 36 Характеристика средств обеспечения производственной безопасности
- 37 Работоспособность человека и ее динамика в процессе трудовой деятельности
- 38 Основы эргономического обеспечения надежности
- 39 Психологические причины возникновения опасных ситуаций и производственных травм
- 40 Управление надежностью в организациях.
- 41 ГОСТы по надежности, основные определения надежности.
- 42 Безотказность технических систем.

- 43 Ремонтпригодность технических систем.
- 44 Живучесть технических систем.
- 45 Влияние показателей надежности ТС на оценку по критерию «Эффективность – стоимость».
- 46 Экспертиза надежности.
- 47 Методы резервирования в обеспечении надежности.
- 48 Методы дублирования в обеспечении надежности.
- 49 Вероятностные оценки надежности ТС.
- 50 Устойчивость макросистемы и надежность технических систем.
- 51 Учет надежности в алгоритмах синтеза перспективных технических систем.
- 52 Принятие решений о состоянии ТС на основе показателей и критериев надежности.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая в 5 семестре к изучению дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск», обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Также ему следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение обучающегося в самостоятельную познавательную деятельность и формирование у него методов организации такой деятельности с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях социально-экономического развития.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. На первом занятии преподаватель осуществляет входной контроль по вопросам дисциплин «Механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Электроника и электротехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение» на которых базируется дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск».

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;

– краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикации материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче экзамена.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4 по отдельным группам. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы. Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель:

– кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме;

– проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются дискуссионные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные доклады, в том числе в виде презентаций, которые выполнены в MS PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают эти доклады. Преподаватель в этом процессе может выступать в роли консультанта или модератора.

По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2. Отсутствие студента на занятиях или его неактивное участие в них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю в установленные им сроки.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6.);
- подготовку докладов (примерный перечень тем докладов в п.9.6).

Систематичность занятий предполагает равномерное, в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Экзамен (промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины) позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины. Экзамен предполагает ответы на 3 теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию (п.9.6).

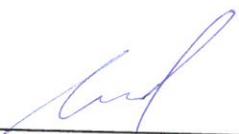
15  
Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 23.03.01 «Техносферная безопасность».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 27 «Безопасность жизнедеятельности»

«18» 03 2019 года, протокол № 6.1.

Разработчики:

К.Т.Н.,

  
указывается ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков

Гарькушев А.Ю.

Заведующий кафедрой № 27 «Безопасность жизнедеятельности»

д.т.н., профессор

  
ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой

Балясников В.В.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., профессор

  
ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП

Балясников В.В.

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » 04 2019 года, протокол № 6.