

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к107) Транспортно-технологические  
комплексы

Гамоля Ю.А., канд.  
техн. наук, доцент

26.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Управление надёжностью технических систем

для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

Составитель(и): к.т.н., Доцент, Романов Игорь Олегович

Обсуждена на заседании кафедры: (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от 25.04.2024г. № 2

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Управление надёжностью технических систем  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 № 727

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 6
контактная работа	54	РГР 6 сем. (1)
самостоятельная работа	54	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя 16 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельно й работы	6	6	6	6
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Итого	108	108	108	108

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Свойства, показатели надежности и характеристики системы. Менеджмент надежности. Обеспечение надежности системы при проектировании. Мероприятия, гарантирующие обеспечение надежности. Жизненный цикл системы и процессы. Критерии достижения надежности системы. Методология обеспечения надежности системы. Оценка надежности системы. Измерение надежности системы.
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.29
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Сопrotивление материалов
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Детали машин и основы конструирования
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Аддитивные технологии
2.2.2	Управление проектами в профессиональной деятельности
2.2.3	Технологическая (проектно-технологическая) практика

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**ОПК-11: Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;**

**Знать:**

Методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

**Уметь:**

Использовать методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

**Владеть:**

Навыками использования методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проведения анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разработки мероприятия по их предупреждению

**ОПК-12: Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения;**

**Знать:**

Способы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, умения контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

**Уметь:**

Использовать способы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, умения контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

**Владеть:**

Навыками использования способов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, умения контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

**ПК-1: Способен осуществлять проектирование моделей сложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий**

**Знать:**

Способы проектирования моделей сложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий

**Уметь:**

Проектировать модели сложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий

**Владеть:**

Навыками проектирования моделей изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Лекции</b>							
1.1	Основные положения теории надежности механических систем /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.2	Показатели надежности механических систем /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.3	Надежность механической системы и ее элементов /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.4	Резервирование, как метод повышения надежности /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.5	Обеспечение надежности механической системы /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.6	Прогнозирование показателей надежности элементов механической системы по критерию долговечности /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.7	Прогнозирование показателей надежности элементов механической системы по критерию износа /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.8	Испытания механических систем и их элементов на надежность /Лек/	6	2	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
<b>Раздел 2. Практические</b>							
2.1	Расчет показателей надежности невосстанавливаемых устройств /Пр/	6	4	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
2.2	Расчет показателей надежности восстанавливаемых устройств /Пр/	6	4	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
2.3	Расчет надежности систем /Пр/	6	4	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
2.4	Расчет надежности при общем и раздельном резервировании систем /Пр/	6	4	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
2.5	Расчет надежности при резервировании систем с дробной кратностью /Пр/	6	4	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
2.6	Сравнение надежности систем при различных видах структурного резервирования /Пр/	6	4	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	

2.7	Расчет показателей надежности систем по данным экс-плуатации /Пр/	6	4	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
2.8	Определение законов распределения длительности ра-боты объекта до отказа по данным эксплуатации /Пр/	6	4	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
<b>Раздел 3. Сам.работа</b>							
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	6	8	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	8	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
3.3	Выполнение и подготовка к защите расчетно-графической работы /Ср/	6	20	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
3.4	Подготовка и сдача зачета /Ср/	6	18	ОПК-11 ОПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Каштанов В. А., Медведев А. И.	Теория надежности сложных систем	Москва: Физматлит, 2010, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68415">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68415</a>
Л1.2	Чепегин И. В.	Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500621</a>

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Остяков Ю. А., Шевченко И. В.	Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность: учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, <a href="http://znanium.com/go.php?id=513552">http://znanium.com/go.php?id=513552</a>

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лихачёв Е.А.	Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Надёжность подвижного состава": методический материал	Б. м.: б. и., 2017,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
----	------------------------	---

<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
Google Chrome, свободно распространяемое ПО
Mozilla Firefox, свободно распространяемое ПО
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
Профессиональная база данных, информационная справочная система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a> ;
Профессиональная база данных, информационная справочная система Техэксперт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://www.cntd.ru">https://www.cntd.ru</a>

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
3110	Лаборатория "Теория наземных транспортно-технологических средств".	Аудитория нуждается в ремонте, оборудование перенесено и установлено в ауд. 3108.
3103	Лаборатория "ПУТЕВЫЕ МАШИНЫ"	комплект учебной мебели, доска, учебный тренажер ВПР-1200, подбивочный блок БУМ, подъемно-рихтовочное устройство ВПР-1200, подбивочный блок ВПР-1200, уплотнитель откосов БУМ.
3109	Лаборатория "ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД"	комплект учебной мебели, доска, стенд гидравлический, гидростанция, учебный тренажер гидрооборудование ВПР-02, наглядные пособия: гидравлические механизмы.
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>При обучении по данной дисциплине обучающийся имеет возможность пройти все виды занятий, осуществляемые под руководством преподавателя в точно установленное время, в ходе которых решаются дидактические задачи, вытекающие из целей обучения.</p> <p>На лекциях, согласно рабочей программе, преподавателем в устной форме излагается учебный материал дисциплины, новейшие, научные или иные материалы.</p> <p>Для лучшего усвоения материала курса обучающемуся рекомендуется составлять конспект по каждой теме. После изучения теоретического материала темы, необходимо ответить на вопросы для самопроверки, которые представлены в учебном пособии. При возникновении непонятных вопросов следует обращаться за консультацией к преподавателю, ведущему дисциплину.</p> <p>В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов.</p> <p>Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В конспекте допускается использование схем, таблиц и рисунков, но последние не должны его перегружать.</p> <p>Недопустимым является сканирование учебников, учебных пособий, отдельных частей монографий, а также копирование текстов работ, выполненных другими обучающимися.</p>

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию: 1. Проработать конспект лекций; 2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу; 3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия; 4. Выполнить домашнее задание; 5. Проработать тестовые задания и задачи; 6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. Обучающиеся должны четко представлять цель практической работы и её содержание, усвоить теоретические основы и знать последовательность выполняемых операций. По окончании необходимо предоставить преподавателю отчет о выполненной работе.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов:

- чтение основной и дополнительной литературы (самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам);
- работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы;
- работа со словарем, справочником;
- поиск необходимой информации в сети Интернет;
- конспектирование источников;
- реферирование источников;
- составление аннотаций к прочитанным литературным источникам;
- составление рецензий и отзывов на прочитанный материал;
- составление обзора публикаций по теме;
- составление и разработка терминологического словаря;
- составление хронологической таблицы;
- составление библиографии (библиографической картотеки);
- подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену);
- выполнение домашних работ;
- самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, краткие).

Рекомендации по выполнению расчетно-графической работы

В соответствии с учебным планом изучения дисциплины студент должен выполнить расчетно-графическую работу. Целью расчетно-графической работы является закрепление знаний, полученных студентами при изучении теоретического курса дисциплины.

При выполнении расчетно-графической работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине.

После выполнения полного объема расчетно-графической работы она сдается на проверку преподавателю. Преподаватель в течение установленного времени проверяет работу и на титульном листе пишет заключение о допуске «к защите» или «к исправлению».

Если расчетно-графическая работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления включаются в пояснительную записку работы.



Допущенная к защите работа предъявляется преподавателю на защите в соответствии с действующими стандартами. Расчетно-графической работа, выполненная не в соответствии с выданным заданием, защите не подлежит.

Краткая аннотация расчетно-графической работы с рекомендациями по выполнению

Выполнение студентами расчетно-графической работы является важным средством более глубокого усвоения учебного материала и приобретения практических навыков по основам расчета показателей надежности элементов и систем. При разработке расчетно-графической работы ставится основная цель – научить студентов навыкам использования методов расчета надежности.

В соответствии с учебным планом расчетно-графическая работа выполняется студентами очного, а студентами заочного обучения по этой же методике выполняется контрольная работа.

Бланк задания на расчетно-графическую работу всем студентам выдается на вто-ром практическом занятии или установочной сессии (для студентов заочного обучения). В задании на расчетно-графической работы указываются:

- 1) массив значений наработки до отказа изделий, ч;
- 2) заданное значение наработки, ч;
- 3) объем партии, шт.;
- 4) количество последовательно соединенных элементов.

Бланк задания вшивается в пояснительную записку расчетно-графической работы сразу после титульного листа. Пример задания представлен на рисунке 1.

Теоретический материал, порядок выполнения расчетно-графической работы, со-держание (перечень подлежащих разработке вопросов и перечень графического мате-риала) приведены в методических указаниях.

Содержание расчетно-графической работы

- 1 Расчет вероятности безотказной работы и вероятности отказа изделия
- 2 Расчет наработки до отказа изделия
- 3 Расчет надежности системы при последовательном соединении изделий
- 4 Расчет надежности системы при параллельном соединении изделий

К зачету допускаются студенты, освоившие теоретический материал и защитившие расчетно-графическую работу.

Рекомендации по подготовке к зачету.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций (при наличии лекционного курса по дисциплине), рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче зачета студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Список вопросов к зачету представлен в Приложении к данной РПД (Оценочные материалы).

В рамках учебного процесса организуются консультации для одного или группы обучающихся по решению сложных вопросов тем, разделов дисциплины с целью их закрепления. Каждый обучающийся при подготовке к зачету обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечной системе и библиотечным фондам.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции).

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление: 15.03.01 Машиностроение**

**Направленность (профиль): Аддитивные технологии**

**Дисциплина: Управление надёжностью технических систем**

**Формируемые компетенции:**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

1. Теория надежности. Основные понятия и определения
2. Свойства теории надежности
3. Понятие события в теории надежности
4. Понятие состояния в теории надежности
5. Понятие износа в теории надежности
6. Количественные показатели свойства безотказности
7. Количественные показатели свойства долговечности
8. Количественные показатели свойства ремонтпригодности
9. Количественные показатели свойства сохраняемости
10. Комплексные показатели надежности
11. Понятие элемента и системы
12. Параллельное соединение элементов в надежности
13. Последовательное соединение элементов в системе
14. Смешанное соединение элементов в надежности
15. Классификация видов резервирования
16. Выигрыш надежности при резервировании
17. Расчет надежности системы при общем резервировании
18. Расчет надежности системы при раздельном резервировании
19. Расчет надежности системы при резервировании с дробной кратностью
20. Логико-вероятностные методы расчета системы при параллельном соединении элементов

21. Логико-вероятностные методы расчета системы при последовательном соединении элементов
22. Испытания на надежность. Основные понятия и определения
23. Классификация испытаний на надежность
24. Классификация определительных испытаний на надежность
25. Планы определительных испытаний на надежность
26. Контрольные испытания на надежность, основанные на числе отказов равно нулю
27. Контрольные испытания на надежность, основанные на последовательном анализе
28. Многофакторные испытания на надежность
29. Обработка первичной информации в виде вариационного ряда
30. Обработка первичной информации в виде статистического ряда
31. Определение закона распределение случайной величины
32. Оценка надежности по результатам испытаний
33. Показатели надежности невосстанавливаемых изделий
34. Закон надежности невосстанавливаемых изделий в дифференциальной форме
35. Закон надежности невосстанавливаемых изделий в интегральной форме
36. Характер изменения интенсивности отказов невосстанавливаемых изделий
37. Надежность невосстанавливаемых при внезапных отказах в период нормальной эксплуатации
38. Надежность невосстанавливаемых изделий при внезапных отказах в период приработки
39. Надежность невосстанавливаемых изделий при постепенных отказах
40. Показатели надежности восстанавливаемых устройств
41. Понятие простейшего потока отказов
42. Показатели надежности, зависящие от времени восстановления
43. Показатели восстановления при неплановых ремонтах
44. Показатели надежности при плановых ремонтах
45. Методы повышения надежности
46. Система сбора и обработки информации о надежности
47. Требования к информации о надежности

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

Задание 1

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания:

Теория надежности изучает:

- критерии и характеристики надежности
- методы анализа надежности
- методы повышения надежности
- методы испытания объектов на надежность
- методы эксплуатации объектов с учетом их надежности
- методы определения состояния объектов
- принципы научной организации труда
- технологии восстановления объектов

Задание 2

Выберите правильный вариант ответа.

Отказ, характеризующийся медленным изменением значений параметров объекта, называется  
 постепенным  
 независимым  
 неустрашимым

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
---------------	--	--------	------------------------------

Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.