

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
« 21 » 05 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

Направление/специальность подготовки	27.04.04 Управление в технических системах
Специализация/профиль/программа подготовки	Элементы и устройства систем управления
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ	
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА					
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ		
6	11	5	180	51	17	0	34	129	0	0	129	ЭКЗ.	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

27.04.04 Управление в технических системах

год набора группы: 2022

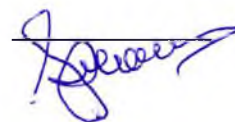
Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Архипова Ирина Владимировна, старший преподаватель



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

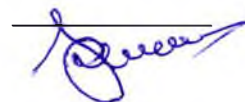
Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 — способность осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами
ПСК-1.1 — способность разрабатывать и реализовывать комплексные математические модели автономных информационных и управляющих систем

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-4

знания:

физические процессы в устройствах боеприпасов и взрывателей, связанных в процессами старения;

умения:

применять изученные законы, принципы и методы для анализа показателей надежности боеприпасов и взрывателей;

навыки:

решать расчетных задач с использованием компьютерных технологий.

ПСК-1.1

знания:

принципы проведения испытаний взрывателей на надёжность;

основные математические законы, описывающие деградацию параметров боеприпасов и взрывателей;

умения:

выполнять расчёты показателей надёжности боеприпасов и взрывателей с учётом их функционально-структурных особенностей;

анализировать схемную надёжность современных систем управления;

навыки:

обобщать, сопоставлять и систематизировать данные;

работать с научно-технической литературой и учебными пособиями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.04.04 Управление в технических системах*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, ТЕОРИЯ ПОСТРОЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ УСТРОЙСТВ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК-3 — Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники
- ОПК-4 — Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами
- ОПК-7 — Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
- ОПК-8 — Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
- ПСК-1.1 — Способен разрабатывать и реализовывать комплексные математические модели автономных информационных и управляющих систем
- ПСК-1.3 — Способен проводить проектно-конструкторские работы по созданию электромеханических и микромеханических устройств систем управления действием малогабаритных летательных аппаратов
- ПСК-1.4 — Способен разрабатывать комплексированные многофункциональные автономные информационные системы для управления движением малогабаритных летательных аппаратов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-4	ПСК-1.1
6	11	Раздел 1. Анализ понятий надежности и эффективности. 1.1 Основные понятия и общие сведения теории надежности (ТН). 1.2 Роль надежности взрывательных устройств (ВУ) в обеспечении эффективности систем управления (СУ). 1.3 Частные свойства и показатели надежности. 1.4 Особенности ТН применительно к изделиям и техническим системам (ТС) однократного действия.	42	12	4	8	30	10	10
6	11	Раздел 2. Математические основы ТН. 2.1 Законы распределения случайных величин. 2.2 Основные теоремы теории вероятностей.	42	12	4	8	30	15	15
6	11	Раздел 3. Пути обеспечения, повышения и оптимизации надежности систем, в том числе ВУ. 3.1 Организационно-методологические вопросы обеспечения надежности. 3.2 Функционально-структурный анализ ВУ. 3.3 Структурное резервирование.	32	9	3	6	23	20	20
6	11	Раздел 4. Методы определения показателей схемной надежности систем. 4.1 Методы определения показателей схемной надежности систем. 4.2 Схемная надежность.	32	9	3	6	23	45	45
6	11	Раздел 5. Испытание изделий на надежность. 5.1 Организационно-методические основы, принципы и виды испытаний на надежность. 5.2 Организация и планирование испытаний. 5.3 Особенности испытаний ВУ.	32	9	3	6	23	10	10
Всего за 11 семестр			180	51	17	34	129	100	100
Всего по дисциплине			180	51	17	34	129	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Анализ понятий надежности и эффективности.	1.1 Основные понятия и общие сведения ТН применительно к ВУ.	2
2		1.2 Роль надежности изделий в обеспечении эффективности ТС, надежности СУ в обеспечении эффективности объектов управления, надежности ВУ в обеспечении надежности БП.	2
3		1.3 Краткие сведения о физических основах ТН.	2
4		1.4 Особенности ТН применительно ВУ и БП.	2
5	Раздел 2. Математические основы ТН.	2.1 Анализ применения законов распределения случайных величин при оценке надежности изделий с учетом физических особенностей и условий эксплуатации.	4
6		2.2 Прикладное значение основных формул комбинаторики, формулы полной вероятности и формулы Байеса.	4
7	Раздел 3. Пути обеспечения, повышения и оптимизации надежности систем, в том числе ВУ.	3.1 Сущность проблемы надежности современной техники, в том числе военной. Надежность как одно из свойств качества изделий в их жизненном цикле.	2
8		3.2 Функционально-структурный анализ ВУ в аспекте надежности, общие принципы их проектирования с учётом достижения требуемой надёжности.	2
9		3.3 Методика определения вероятности безотказной работы (ВБР) ВУ на основе их функционально-структурных схем.	2
10	Раздел 4. Методы определения показателей схемной надежности систем.	4.1 Основные методы определения показателей схемной надежности систем: методы сигнальных траекторий, узловых точек, благоприятных гипотез, на основе формулы полной вероятности, структурных преобразований, разложения логической функции, производящей функции, на основе системы уравнений Колмогорова.	3
11		4.2 Примеры определения схемной надежности применительно к ВУ.	3

12	Раздел 5. Испытание изделий на надежность.	5.1 Планы испытаний. Испытания, основанные на числе отказов, равном нулю, и основанные на последовательном анализе. Ускоренные испытания. Прогнозирование отказов. Принцип накопления информации о надежности.	3
13		5.2 Особенности испытаний ВУ. Определение выборки. Методы обработки результатов выборочных испытаний.	3
Всего за 11 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Анализ понятий надежности и эффективности.	Подготовка к практическим занятиям.	15
2		Повторение лекционного материала.	15
3	Раздел 2. Математические основы ТН.	Подготовка к практическим занятиям.	15
4		Повторение лекционного материала.	15
5	Раздел 3. Пути обеспечения, повышения и оптимизации надежности систем, в том числе ВУ.	Подготовка к практическим занятиям.	12
6		Повторение лекционного материала.	11
7	Раздел 4. Методы определения показателей схемной надежности систем.	Подготовка к практическим занятиям.	12
8		Повторение лекционного материала.	11
9	Раздел 5. Испытание изделий на надежность.	Подготовка к практическим занятиям.	12
10		Повторение лекционного материала.	11
Всего за 11 семестр			129

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11				Тест		ДР			Тест	ДР						ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. М. Половко, С. В. Гуров. . Основы теории надёжности. СПб.: БХВ-Петербург, 2006, 20 экз.
2. А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
3. В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
4. Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей. М.: Высшая школа, 2002, 12 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <http://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1;
2. PTC Mathcad Prime 5.0;
3. DjVuReader;
4. Microsoft Office;
5. WPS Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Плакатные материалы, содержащие общие виды или изображения изделий;
4. Matlab 2015a SP1;
5. PTC Mathcad Prime 5.0;
6. DjVuReader;
7. Microsoft Office;
8. WPS Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.04.04 Управление в технических системах*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-4 способность осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами;

ПСК-1.1 способность разрабатывать и реализовывать комплексные математические модели автономных информационных и управляющих систем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с понятийным аппаратом дисциплины: надежность, эффективность, частные свойства и показатели надежности (ПН), методиками функционально-структурного анализа и синтеза технических систем (ТС) в аспекте надежности. Студенты овладевают знаниями организационно-методических основ испытаний изделий и ТС на надежность, видов испытаний, методов планирования испытаний, определения объема выборки, оценки надежности изделий и ТС по результатам их испытаний, в том числе испытаний ВУ как изделий и ТС однократного действия и применения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**129 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 129 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Анализ понятий надежности и эффективности.		
Подготовка к практическим занятиям.	В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика: Москва: Юрайт, 2022 (Глава 1)	15
Повторение лекционного материала.		15
Итого по разделу 1		30
Раздел 2. Математические основы ТН.		
Подготовка к практическим занятиям.	Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей: М.: Высшая школа, 2002 (Глава 3, разделы 3.1-3.5, глава 5; разделы 5.1-5.8)	15
Повторение лекционного материала.		15
Итого по разделу 2		30
Раздел 3. Пути обеспечения, повышения и оптимизации надежности систем, в том числе ВУ.		
Подготовка к практическим занятиям.	В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика: Москва: Юрайт, 2022 (Глава 6)	12
Повторение лекционного материала.		11
Итого по разделу 3		23
Раздел 4. Методы определения показателей схемной надежности систем.		
Подготовка к практическим занятиям.	А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: СПб.: Лань, 2022 (Глава 11)	12
Повторение лекционного материала.		11
Итого по разделу 4		23
Раздел 5. Испытание изделий на надежность.		
Подготовка к практическим занятиям.	А. М. Половко, С. В. Гуров. . Основы теории надёжности: СПб.: БХВ-Петербург, 2006 (Главы 10, 11)	12
Повторение лекционного материала.		11

Итого по разделу 5	23
--------------------	----

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Тест

Тестовые задания (20 вопросов, 45 минут).

Критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;

показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;

шкала оценивания – выделено 4 уровня освоения компетенций:

- высокий, оценка "отлично", более 80 % правильных ответов;
- достаточный, оценка "хорошо", от 60 до 80 % правильных ответов;
- пороговый, оценка "удовлетворительно" от 50 до 60 % правильных ответов;
- критический, оценка "неудовлетворительно", менее 50 % правильных ответов.

Тестирование необходимо для текущего контроля и формирования рейтинга студента к моменту зачёта. По результатам выполнения обучающимся теста преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Перечень тестовых заданий приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Вопросы к экзамену

Перечень выносимых на экзамен вопросов приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Процедура проведения экзамена включает выбор билета, подготовку к сообщениям по вопросам, сформулированным в билете, устному выступлению и ответу на дополнительные вопросы преподавателя по теме билета.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Обучающиеся, набравшие суммарно 50-60 баллов за тесты по итогам рубежной аттестации, могут отвечать на один вопрос из билета по выбору.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-4	ПСК-1.1	
6	11	Раздел 1. Анализ понятий надежности и эффективности.	42	12	4	8	30	10	10	Тест, Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 2. Математические основы ТН.	42	12	4	8	30	15	15	Тест, Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 3. Пути обеспечения, повышения и оптимизации надежности систем, в том числе ВУ.	32	9	3	6	23	20	20	Тест, Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 4. Методы определения показателей схемной надежности систем.	32	9	3	6	23	45	45	Тест, Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 5. Испытание изделий на надежность.	32	9	3	6	23	10	10	Тест, Вопросы к экзамену
Всего за 11 семестр			180	51	17	34	129	100	100	
Всего по дисциплине			180	51	17	34	129	100	100	