

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись) Суслин А. В.  
ФИО  
« 31.05 » 20 22

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Стрелково-пушечное вооружение
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

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	
4	7	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	зач.
4	8	3	108	68	34	0	34	40	0	18	22	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	136	68	0	68	80	0	18	62	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

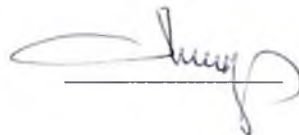
17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И  
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Любимов Игорь Владимирович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ  
ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ**

### **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:

ПСК-2 — способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-2**

#### *знания:*

Выработка целостного восприятия процесса проектирования оружия и систем вооружения (ОиСВ), как сложного управляемого информационного процесса, направленного на достижение требуемых тактико-технических характеристик (ТТХ), эффективности, надёжности и безопасности ОиСВ в заданные сроки, за выделенные средства, в условиях проектной организации, завода, полигона, с учётом взаимовлияния этапов проектирования, изготовления и эксплуатации;

Освоение принципов и методов поиска технических решений, направленных на обеспечение высокой эффективности и требуемой надёжности ОиСВ на всех проектных стадиях, в процессе отработки и испытаний, изготовления и эксплуатации с различением задач, решаемых на уровнях физических принципов действия, структурного и параметрического синтеза;

Уяснение принципов процесса создания образца ОиСВ заданного технического уровня; принципов управления процессами обеспечения требуемого качества, высокой эффективности, заданной гарантированной надёжности и безопасности ОиСВ;

#### *умения:*

Формулирование задачи анализа, оценки и контроля эффективности и надёжности создаваемого образца ОиСВ;

Использование современных методов и средств анализа, оценки и контроля эффективности, надёжности образцов ОиСВ с помощью изучения конкретных примеров;

#### *навыки:*

В решении задач обеспечения надёжности образцов ОиСВ на основе современных информационных технологий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОГО ВООРУЖЕНИЯ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИСПЫТАНИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПАРО**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-7 — Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 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		ПСК-2
4	7	<b>Раздел 1. ОиСВ как объект эффективности и надёжности. Показатели эффективности и надёжности ОиСВ.</b> 1.1. Методологические и понятийные основы курса. 1.2. Образец ОиСВ как объект эффективности и надёжности. 1.3. Структура надёжности ОиСВ. 1.4. Виды показателей эффективности ОиСВ. Критерий «эффективность-стоимость». 1.5. Виды показателей надёжности ОиСВ. Единичные и комплексные показатели. Декомпозиция показателей надёжности.	23	14	6	8	9	10
4	7	<b>Раздел 2. Математические основы теории надёжности и эффективности ОиСВ.</b> 2.1 Законы распределения случайных величин. Параметры и моменты распределения. 2.2 Вероятность заданного числа отказов. Распределение наработок до отказа. 2.3 Общие соотношения надёжности и эффективности.	29	20	10	10	9	15
4	7	<b>Раздел 3. Задание требований по эффективности и надёжности ОиСВ.</b> 3.1. Формирование требований по надёжности в ТТЗ на разработку образцов ОиСВ. 3.2. Распределение требований к надёжности образца ОиСВ между его агрегатами и элементами.	24	16	8	8	8	10
4	7	<b>Раздел 4. Методы оценки показателей эффективности и показателей надёжности образцов ОиСВ.</b> 4.1. Оценка эффективности образца ОиСВ на основе моделирования боевых действий в условиях выполнения типовых боевых задач. 4.2. Классификация методов оценки показателей надёжности образца ОиСВ по этапам жизненного цикла.	32	18	10	8	14	15
<b>Всего за 7 семестр</b>			108	68	34	34	40	50
4	8	<b>Раздел 5. Оценка, контроль и анализ эффективности и надёжности ОиСВ.</b> 5.1. Процессы разработки образца ОиСВ заданной надёжности. 5.2. Информационная динамическая модель надёжности разрабатываемого образца ОиСВ.	22	14	6	8	8	10
4	8	<b>Раздел 6. Проектный анализ показателей надёжности ОиСВ.</b> 6.1. Методика проектного анализа надёжности ОиСВ.	30	20	10	10	10	15
4	8	<b>Раздел 7. Обеспечение надёжности при стендовой, макетной и опытной отработке и испытаниях ОиСВ.</b> 7.1. Структурно-логическая схема процесса отработки конструкции образца ОиСВ. 7.2. Моделирование изменения надёжности показателей надёжности ОиСВ в процессе отработки и испытаний. 7.3. Анализ точности и достоверности оценки показателей надёжности ОиСВ. 7.4. Методика оценки показателей надёжности ОиСВ в процессе отработки и испытаний.	28	16	8	8	12	10
4	8	<b>Раздел 8. Принципы обеспечения надёжности образцов ОиСВ на этапах жизненного цикла.</b> 8.1. Принципы обеспечения надёжности образцов ОиСВ как система организационно-технических мероприятий.	28	18	10	8	10	15
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	68	34	34	40	50
<b>Всего по дисциплине</b>			216	136	68	68	80	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. ОиСВ как объект эффективности и надёжности. Показатели эффективности и надёжности ОиСВ.	Образец ОиСВ как объект эффективности и надёжности. Структура надёжности ОиСВ. Виды показателей эффективности ОиСВ. Критерий «эффективность-стоимость». Виды показателей надёжности ОиСВ. Единичные и комплексные показатели. Декомпозиция показателей надёжности	8
2	Раздел 2. Математические основы теории надёжности и эффективности ОиСВ.	Законы распределения случайных величин. Параметры и моменты распределения. Вероятность заданного числа отказов. Распределение наработок до отказа. Общие соотношения надёжности и эффективности.	10
3	Раздел 3. Задание требований по эффективности и надёжности ОиСВ.	Формирование требований по надёжности в ТТЗ на разработку образцов ОиСВ. Определение необходимой и достаточной номенклатуры показателей. Распределение требований к надёжности образца ОиСВ между его агрегатами и элементами	8
4	Раздел 4. Методы оценки показателей эффективности и показателей надёжности	Оценка эффективности образца ОиСВ на основе моделирования боевых действий в условиях выполнения типовых боевых задач. Классификация методов оценки	8

	надежности образцов ОиСВ.	показателей надежности образца ОиСВ по этапам жизненного цикла	
<b>Всего за 7 семестр</b>			34
5	Раздел 5. Оценка, контроль и анализ эффективности и надёжности ОиСВ.	Процессы разработки образца ОиСВ заданной надёжности. Информационная динамическая модель надёжности разрабатываемого образца ОиСВ	8
6	Раздел 6. Проектный анализ показателей надежности ОиСВ.	Методика проектного анализа и контрольных оценок надёжности ОиСВ на стадиях проектирования и разработки	10
7	Раздел 7. Обеспечение надежности при стендовой, макетной и опытной отработки и испытаниях ОиСВ.	Моделирование изменения надёжности показателей надежности ОиСВ в процессе отработки и испытаний. Анализ точности и достоверности оценки показателей надежности ОиСВ. Методика оценки показателей надежности ОиСВ в процессе отработки и испытаний	8
8	Раздел 8. Принципы обеспечения надежности образцов ОиСВ на этапах жизненного цикла.	Разработка программ обеспечения надежности образцов ОиСВ как система организационно-технических мероприятий. Система стандартов «Надежность военной техники»	8
<b>Всего за 8 семестр</b>			34

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. ОиСВ как объект эффективности и надёжности.Показатели эффективности и надёжности ОиСВ.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	6
2		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ	3
3	Раздел 2. Математические основы теории надежности и эффективности ОиСВ.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	5
4		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ	4
5	Раздел 3. Задание требований по эффективности и надёжности ОиСВ.	Подготовка к практическим занятиям	4
6		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ	4
7	Раздел 4. Методы оценки показателей эффективности и показателей надежности образцов ОиСВ.	Подготовка к практическим и лекционным занятиям	8
8		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ	6
Всего за 7 семестр			40
9	Раздел 5. Оценка, контроль и анализ эффективности и надёжности ОиСВ.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	2
10		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ	2
11		Курсовая работа	4
12	Раздел 6. Проектный анализ показателей надежности ОиСВ.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	4
13		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ	2
14		Курсовая работа	4
15	Раздел 7. Обеспечение надежности при стендовой, макетной и опытной отработки и испытаниях ОиСВ.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	4
16		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ	2
17		Курсовая работа	6
18	Раздел 8. Принципы обеспечения надежности образцов	Подготовка к лекционным и	4

	ОиСВ на этапах жизненного цикла.	практическим занятиям	
19		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ	2
20		Курсовая работа	4
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>40</b>

### 3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Формирование задания на выполнение курсовой работы	1 - 3	3
Этап 2. Структурный анализ объекта расчета	4 - 6	4
Этап 3. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Определение "узких" мест конструкции	7 - 10	3
Этап 4. Составление программы и методики испытаний объекта анализа согласно заданию	11 - 13	3
Этап 5. Проведение виртуальных испытаний и интерпретация результатов	14 - 17	5
<b>Всего за 8 семестр</b>		<b>18</b>

## 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
7				Отч. по ПЗ		ДР		Отч. по ПЗ		ДР		Отч. по ПЗ				ДР	Вопр. Зач, зач.
8				Вопр.Диф.Зач		ДР		Вопр.Диф.Зач		ДР		КР				ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- КР – курсовая работа;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- зач. – зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- курсовая работа;
- вопросы к зачету;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Белов, Ю. Л. Вященко, С. А. Мешков. . Проектная оценка надёжности артиллерийских систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
2. А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Информационно-системные принципы проектирования, эффективность, надёжность, риски изделий стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия. Старый Оскол: ТНТ, 2020, 16 экз.
3. Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 63 экз.
4. Ю. Л. Вященко, С. Н. Казаков, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских комплексов на этапах эскизного и технического проектирования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
5. Ю. Л. Вященко, С. Н. Казаков, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских комплексов на этапах эскизного и технического проектирования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 49 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Ю. Л. Вященко, А. С. Афанасьев, К. М. Иванов. . Системная инженерия, риски, надёжность в разработке и производстве изделий военного назначения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 2 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### 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](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. Mathcad Prime 3.1;
2. Matlab 2015a SP1;
3. Microsoft Office;
4. Windchill Quality Solutions Enterprise client.

### 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:**

1. Проектор.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Компьютерный комплект;
2. Mathcad Prime 3.1;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Microsoft Office;
5. Windchill Quality Solutions Enterprise client.

### **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 ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

**ПСК-2** способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением: процессов проектирования образца ОиСВ заданного технического уровня; принципов оптимизации процесса создания ОиСВ высокой эффективности и надежности; современных методов и информационно-программных средств анализа, оценки и контроля эффективности, надёжности и безопасности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- курсовая работа;
- вопросы к зачету;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**80 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 80 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. ОиСВ как объект эффективности и надёжности.Показатели эффективности и надёжности ОиСВ.		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Ю. Л. Вященко, А. С. Афанасьев, К. М. Иванов. . Системная инженерия, риски, надёжность в разработке и производстве изделий военного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2)	6
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ		3
Итого по разделу 1		9
Раздел 2. Математические основы теории надежности и эффективности ОиСВ.		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	А. В. Белов, Ю. Л. Вященко, С. А. Мешков. . Проектная оценка надёжности артиллерийских систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (4) Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3) Ю. Л. Вященко, С. Н. Казаков, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских комплексов на этапах эскизного и технического проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2)	5
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ		4
Итого по разделу 2		9
Раздел 3. Задание требований по эффективности и надёжности ОиСВ.		
Подготовка к практическим занятиям	А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Информационно-системные принципы проектирования, эффективность, надёжность, риски изделий стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2) Ю. Л. Вященко, С. Н. Казаков, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских комплексов на этапах эскизного и технического проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (5)	4
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ		4
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Методы оценки показателей эффективности и показателей надежности образцов ОиСВ.		
Подготовка к практическим занятиям	Ю. Л. Вященко, С. Н. Казаков, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских комплексов на этапах эскизного и технического проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (7)	8
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ		6

Итого по разделу 4		14
Раздел 5. Оценка, контроль и анализ эффективности и надёжности ОиСВ.		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Ю. Л. Вященко, А. С. Афанасьев, К. М. Иванов. . Системная инженерия, риски, надёжность в разработке и производстве изделий военного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2)	2
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ		2
Курсовая работа		4
Итого по разделу 5		8
Раздел 6. Проектный анализ показателей надёжности ОиСВ.		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Ю. Л. Вященко, С. Н. Казаков, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских комплексов на этапах эскизного и технического проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2) Ю. Л. Вященко, А. С. Афанасьев, К. М. Иванов. . Системная инженерия, риски, надёжность в разработке и производстве изделий военного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2)	4
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ		2
Курсовая работа		4
Итого по разделу 6		10
Раздел 7. Обеспечение надёжности при стендовой, макетной и опытной отработки и испытаниях ОиСВ.		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	А. В. Белов, Ю. Л. Вященко, С. А. Мешков. . Проектная оценка надёжности артиллерийских систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1,2,3)	4
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ		2
Курсовая работа		6
Итого по разделу 7		12
Раздел 8. Принципы обеспечения надёжности образцов ОиСВ на этапах жизненного цикла.		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Ю. Л. Вященко, С. Н. Казаков, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских комплексов на этапах эскизного и технического проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (7)	4
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ		2
Курсовая работа		4
Итого по разделу 8		10

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к зачету;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- зачет;
- дифференцированный зачет.

### 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.

#### Отчет по практическому заданию

Отчеты по практическим занятиям представляются в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

При качественно оформленном отчете и адекватном докладе студент получает максимальное количество баллов (5 баллов).

Оценка определяется с учетом следующих критериев оценивания:

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы;
- логичность и последовательность в изложении материала;
- способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой;
- объем исследованной литературы и других источников информации;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса;
- обоснованность выводов;
- наличие авторской аннотации;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления правилам компьютерного набора текста).

Отчет по практическому занятию принимается с оценкой "отлично" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 2-х правильных ответах на 2 вопроса по теме практического занятия.

Отчет по практическому занятию принимается с оценкой "хорошо" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 1-м правильном ответе на 2 вопроса по теме практического занятия.

Отчет по практическому занятию принимается с оценкой "удовлетворительно" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 1-м правильном ответе на 3 вопроса по теме практического занятия.

#### Вопросы к зачету

Перечень вопросов к зачету за 7 семестр представлен в УМК дисциплины

#### Курсовая работа

Анализ надежности и разработка программ обеспечения надежности по этапам жизненного цикла образца ОиСВ с привлечением программных ресурсов MATHCAD, MATLAB, Windchill Quality Solutions.

Курсовая работа принимается с оценкой "отлично" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 3-х правильных ответах на 3 вопроса по теме курсовой работы.

Курсовая работа принимается с оценкой "хорошо" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 2-х правильных ответах на 3 вопроса по теме курсовой работы.

Курсовая работа принимается с оценкой "удовлетворительно" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 1-м правильном ответе на 3 вопроса по теме курсовой работы. Курсовая работа не принимается при наличии замечаний к пояснительной записке. Темы для выполнения курсовой работы размещены в УМК дисциплины.

### **Вопросы к дифференцированному зачету**

Перечень вопросов к дифференцированному зачету за 8 семестр представлен в УМК дисциплины

### **Зачет**

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.

Зачет выставляется как результирующая оценка за ответы на два вопроса билета и за решение задачи.

Результирующая оценка зачета определяется следующими критериями:

«не зачтено» – отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответов на вопросы) или отказ от ответа; нет удовлетворительного ответа на дополнительные вопросы, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала; решение задачи содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе; «зачтено» – ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; ход решения задачи и полученные результаты правильные (допускаются незначительные погрешности в оформлении); правильная, интерпретация выводов, студент дает правильные и достаточно полные ответы на вопросы преподавателя.

### **Дифференцированный зачет**

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.

Оценка за диф. зачет выставляется как результирующая оценка за ответы на два вопроса билета и за решение задачи. Оценка дифференцированного зачета определяется следующими критериями:

«неудовлетворительно» – отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопросы) или отказ от ответа; нет удовлетворительного ответа на дополнительные вопросы, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала; решение задачи содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе; «удовлетворительно» – правильно анализирует, описывает понятия, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов; подход к решению задачи правильный, но есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы; «хорошо» – демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов; ход решения задачи правильный, есть незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов; «отлично» – демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями; решение задачи и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя.

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		ПСК-2	
4	7	Раздел 1. ОиСВ как объект эффективности и надёжности. Показатели эффективности и надёжности ОиСВ.	23	14	6	8	9	10	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 2. Математические основы теории надежности и эффективности ОиСВ.	29	20	10	10	9	15	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 3. Задание требований по эффективности и надёжности ОиСВ.	24	16	8	8	8	10	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 4. Методы оценки показателей эффективности и показателей надежности образцов ОиСВ.	32	18	10	8	14	15	Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
Всего за 7 семестр			108	68	34	34	40	50	
4	8	Раздел 5. Оценка, контроль и анализ эффективности и надёжности ОиСВ.	22	14	6	8	8	10	Курсовая работа, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 6. Проектный анализ показателей надежности ОиСВ.	30	20	10	10	10	15	Курсовая работа, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 7. Обеспечение надежности при стендовой, макетной и опытной отработки и испытаниях ОиСВ.	28	16	8	8	12	10	Курсовая работа, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 8. Принципы обеспечения надежности образцов ОиСВ на этапах жизненного цикла.	28	18	10	8	10	15	Курсовая работа, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 8 семестр			108	68	34	34	40	50	
Всего по дисциплине			216	136	68	68	80	100	