

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
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИКИ

Направление/специальность подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Специализация/профиль/программа подготовки	Компьютерное проектирование технологий и оборудование механообрабатывающих производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
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				САМОСТЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	34	17	0	17	74	0	18	56	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

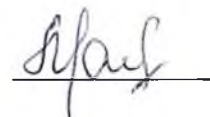
15.03.02 Технологические машины и оборудование

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Маслов Дмитрий Витальевич, к.т.н., доцент



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

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИКИ

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-2.1 — способность использовать методы стандартных и специальных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, прогрессивные методы эксплуатации изделий
ПСК-2.3 — готовность использовать методы, методики и оборудование для испытаний изделий (продукции) на прочность и устойчивость к механическим, климатическим воздействиям и экстремальным условиям эксплуатации
УК-1 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-2.1

знания:

значения и места испытаний в системе разработки, производства и эксплуатации изделий;
основ исполнения технического регламента испытаний изделий;

умения:

строить математические модели, описывающие условия эксплуатации (вибрация, удар, тепловое воздействие и др.);

навыки:

разрабатывать технологические процессы проведения отдельных видов испытаний.

ПСК-2.3

знания:

структуры системы нормативной документации по испытаниям: международная, государственная, ведомственная, предприятий;

физических основ условий эксплуатации изделий и методов их воспроизведения;

умения:

математически описывать процессы воспроизведения внешних воздействий;

навыки:

построения статистических функций распределения и гистограмм по полученным данным.

УК-1

знания:

состав показателей качества технической продукции;
основ построения испытательных стендов и установок;

умения:

применять методы обработки результатов испытаний;

навыки:

нахождения основных статистических параметров полученных первичных данных по результатам испытаний.

УК-2

знания:

структуры и состава технических требований, предъявляемых к изделиям;

умения:

разрабатывать программы испытаний изделий;

осуществлять выбор оборудования для проведения испытаний;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, ДЕТАЛИ МАШИН, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ, УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, МЕХАНИКА КОМПОЗИТОВ, ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА, ФИЗИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДИНАМИКА МАШИН, ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, МЕТОДОЛОГИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ, НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, УПРАВЛЕНИЕ ПРИ НАЛИЧИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СТАНКОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-10 — Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
- ОПК-11 — Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
- ОПК-12 — Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации
- ОПК-13 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
- ОПК-2 — Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-8 — Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
- ОПК-9 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
- ПК-91 — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- ПК-92 — способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития
- ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

- ПК-95 — способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных
- ПСК-2.1 — способность использовать методы стандартных и специальных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, прогрессивные методы эксплуатации изделий
- ПСК-2.3 — готовность использовать методы, методики и оборудование для испытаний изделий (продукции) на прочность и устойчивость к механическим, климатическим воздействиям и экстремальным условиям эксплуатации
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-2 — Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
- УК-9 — Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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-2.1	ПСК-2.3	УК-1	УК-2
4	7	Раздел 1. Место, роль и значение испытаний. Этапы жизненного цикла продукции. Разработка, производство и эксплуатация изделий. Нормативная база испытаний.	8	4	2	2	4	15	15	15	15
4	7	Раздел 2. Управление качеством продукции. Показатели качества продукции. Роль испытаний в оценке качества продукции. Методы определения и выбор номенклатуры показателей. Основные показатели качества: назначение, надежность, эргономические, технологичности, транспортабельности и др.	8	2	2	0	6	15	15	15	15
4	7	Раздел 3. Система государственных испытаний продукции. Классификация испытаний: по назначению, по этапу проектирования, по условиям и месту проведения, по продолжительности, по виду взаимодействия и др.	11	5	3	2	6	10	10	10	10
4	7	Раздел 4. Испытания на механические и климатические воздействия. Вибрационные, ударные испытания, линейные (центробежные) нагрузки. Климатические испытания на воздействие температуры, атмосферного и иного давления, влажности, химических сред.	16	5	1	4	11	10	10	10	10
4	7	Раздел 5. Вибрационные испытания. Испытания по обнаружению резонансных частот, испытания на виброустойчивость, вибропрочность. Вибрационные стенды, основы построения, технические характеристики: эксцентриковые, с центробежным приводом, электродинамические, пьезоэлектрические.	21	5	3	2	16	10	10	10	10
4	7	Раздел 6. Испытания на ударные воздействия. Испытания на ударные воздействия: на ударную прочность, на ударную устойчивость, на воздействие одиночных ударов. Ударные стенды и установки; принципы построения, характеристики. Стенды кулачковые, электродинамические, маятниковые, вертикального сброса, вакуумные и иные установки. Испытания на воздействие линейных (центробежных) нагрузок; ротационные стенды и центрифуги, особенности испытаний.	11	5	3	2	6	15	15	15	15
4	7	Раздел 7. Испытания изделий на герметичность. Метод вакуум-прибора, контроль по спаду давления, метод камеры. Промышленные установки для контроля герметичности. Программа и технология проведения испытаний.	12	4	2	2	8	15	15	15	15
4	7	Раздел 8. Методы статистической обработки результатов испытаний. Статистическая совокупность, статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма, критерии Пирсона.	21	4	1	3	17	10	10	10	10
Всего за 7 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Место, роль и значение испытаний.	Изучение технических условий на изделия.	2
2	Раздел 3. Система государственных испытаний продукции.	Изучение ГОСТ 16504-81 "Система государственных испытаний продукции".	2
3	Раздел 4. Испытания на механические и климатические воздействия.	Изучение ГОСТ 16350-80 "Климат СССР..." и его взаимосвязи с климатическими испытаниями продукции.	4
4	Раздел 5. Вибрационные испытания.	Изучение конструкций вибрационных стендов и их технических характеристик.	2
5	Раздел 6. Испытания на ударные воздействия.	Изучение конструкций ударных стендов и ударных установок.	2
6	Раздел 7. Испытания изделий на герметичность.	Методы разработки программ испытаний изделий; примеры программ.	2

7	Раздел 8. Методы статистической обработки результатов испытаний.	Обработка результатов испытаний изделий методами математической статистики.	3
Всего за 7 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Место, роль и значение испытаний.	Проработка перечня литературы.	2
2		Выбор и согласование тем курсовых работ.	2
3	Раздел 2. Управление качеством продукции.	Изучение этапов создания продукции: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект, опытные партии, серийное производство.	2
4		Изучение терминов и определений по ГОСТ 15467-79 и др.	2
5		Оформление проектов заданий на курсовые работы.	2
6	Раздел 3. Система государственных испытаний продукции.	Классификация испытаний по назначению, по уровню проведения, по этапу проектирования, по назначению испытаний готовой продукции, по условиям и месту проведения испытаний и др.	2
7		Оформление заданий на курсовые работы. Анализ состояния вопроса.	2
8		ГОСТ 25378-82. Роботы промышленные. Номенклатура основных показателей.	1
9		Изучение ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции.	1
10	Раздел 4. Испытания на механические и климатические воздействия.	Изучение ГОСТ 16962-71. Изделия электронной техники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний.	9
11		Ознакомление с технической литературой и интернет-источниками в рамках тем курсовых работ.	2
12	Раздел 5. Вибрационные испытания.	Основы теории колебаний.	3
13		Типы вибрационных стенов: с эксцентриковым приводом, с центробежным приводом, электродинамические, пьезоэлектрические.	2
14		Изучение нормативной литературы (ГОСТы, ОСТы, нормали, технические условия) в рамках тем курсовых работ.	2
15		Методы испытаний на вибропрочность и виброустойчивость.	3
16		Испытания по обнаружению резонансных частот. Методы определения и регистрации резонансных частот: визуальный, оптический, пьезорезонансный, электретный, емкостной.	3
17	Раздел 6. Испытания на ударные воздействия.	Теоретические методы определения параметров и характеристик приспособлений для вибрационных испытаний.	3
18		Разработка текстовой части курсовой работы.	2
19		Изучение стенов: кулачковых, электродинамических, ротационных, маятниковых, вертикального сброса.	1
20		Теоретические основы выбора тормозных устройств.	1
21		Методы испытаний на ударную прочность, на ударную устойчивость, на воздействие одиночных ударов. Требования.	1
22	Раздел 7. Испытания изделий на герметичность.	Принципы построения и технические характеристики ударных стенов и установок.	1
23		Разработка расчётно-графической части курсовых работ.	2
24		Методы испытаний на герметичность.	3
25	Раздел 8. Методы статистической обработки результатов испытаний.	Промышленные установки для контроля герметичности.	3
26		Оценка полученного распределения, критерии Пирсона.	3
27		Оформление пояснительных записок, подготовка к защите курсовых работ.	4

28	Построение статистического ряда.	5
29	Построение статистической функции распределения и гистограммы.	5
Всего за 7 семестр		74

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Оформление задания	1 - 2	2
Этап 6. Оформление пояснительной записки, подготовка к защите.	16 - 17	4
Этап 2. Ознакомление с технической литературой и интернет-источниками.	3 - 4	2
Этап 3. Изучение нормативной литературы (ГОСТы, ОСТы, нормали, технические условия).	5 - 8	2
Этап 4. Разработка текстовой части КР.	9 - 12	4
Этап 5. Разработка графической части КР.	13 - 15	4
Всего за 7 семестр		18

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					КР	ДР			Колл	ДР	КР			КР	Колл	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Колл – коллоквиум;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- КР – курсовая работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Изделия электронной техники и электротехники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний. М.: Изд-во стандартов, 1987, эл. рес.
2. . Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей. М.: Изд-во стандартов, 1981, эл. рес.
3. . Приборы для испытания на герметичность. Технические условия. Методы испытаний. М.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1961, эл. рес.
4. . Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. М.: Стандартиформ, 2011, эл. рес.
5. А. С. Больших, В. И. Быков, А. С. Вавакин. Испытательная техника. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1982, 11 экз.
6. В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
7. Л. Н. Александровская, А. П. Афанасьев, А. А. Лисов. . Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем. М.: Логос, 2003, 50 экз.
8. Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем. М.: Логос, 2003, 17 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:

не требуется.

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:

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

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 **МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование*. 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*:

ПСК-2.1 способность использовать методы стандартных и специальных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, прогрессивные методы эксплуатации изделий;

ПСК-2.3 готовность использовать методы, методики и оборудование для испытаний изделий (продукции) на прочность и устойчивость к механическим, климатическим воздействиям и экстремальным условиям эксплуатации;

УК-1 способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой и проведением испытаний изделий: изучение нормативной документации, теоретические и инженерные основы разработки программ испытаний, изучение отдельных видов испытательного оборудования.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Место, роль и значение испытаний.		
Проработка перечня литературы.	Л. Н. Александровская, А. П. Афанасьев, А. А. Лисов. . Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (Выборочно по разделам)	2
Выбор и согласование тем курсовых работ.		2
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Управление качеством продукции.		
Изучение этапов создания продукции: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект, опытные партии, серийное производство.	. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения: М.: Стандартиформ, 2011 (Все разделы)	2
Изучение терминов и определений по ГОСТ 15467-79 и др.	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (Раздел 2.1)	2
Оформление проектов заданий на курсовые работы.		2
Итого по разделу 2		6
Раздел 3. Система государственных испытаний продукции.		
Классификация испытаний по назначению, по уровню проведения, по этапу проектирования, по назначению испытаний готовой продукции, по условиям и месту проведения испытаний и др.	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (Разделы 5.1.1. и 5.1.3.) . Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения: М.: Стандартиформ, 2011 (Все разделы.)	2
Оформление заданий на курсовые работы. Анализ состояния вопроса.		2
ГОСТ 25378-82. Роботы промышленные. Номенклатура основных показателей.		1
Изучение ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции.		1
Итого по разделу 3		6
Раздел 4. Испытания на механические и климатические воздействия.		
Изучение ГОСТ 16962-71. Изделия электронной техники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний.	. Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей: М.: Изд-во стандартов, 1981 (Все разделы.)	9

Ознакомление с технической литературой и интернет-источниками в рамках тем курсовых работ.		2
Итого по разделу 4		11
Раздел 5. Вибрационные испытания.		
Основы теории колебаний.	А. С. Больших, В. И. Быков, А. С. Вавакин. Испытательная техника: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1982 (Глава 7, страницы 282-333) . Изделия электронной техники и электротехники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний: М.: Изд-во стандартов, 1987 (Страницы 19-32) Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (Разделы 7.1. и 7.2.)	3
Типы вибрационных стендов: с эксцентриковым приводом, с центробежным приводом, электродинамические, пьезоэлектрические.		2
Изучение нормативной литературы (ГОСТы, ОСТы, нормали, технические условия) в рамках тем курсовых работ.		2
Методы испытаний на вибропрочность и виброустойчивость.		3
Испытания по обнаружению резонансных частот. Методы определения и регистрации резонансных частот: визуальный, оптический, пьезорезонансный, электретный, емкостной.		3
Теоретические методы определения параметров и характеристик приспособлений для вибрационных испытаний.		3
Итого по разделу 5		16
Раздел 6. Испытания на ударные воздействия.		
Разработка текстовой части курсовой работы.	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (Раздел 7.2, страницы 391-408) . Изделия электронной техники и электротехники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний: М.: Изд-во стандартов, 1987 (Страницы 32-35)	2
Изучение стендов: кулачковых, электродинамических, ротационных, маятниковых, вертикального сброса.		1
Теоретические основы выбора тормозных устройств.		1
Методы испытаний на ударную прочность, на ударную устойчивость, на воздействие одиночных ударов. Требования.		1
Принципы построения и технические характеристики ударных стендов и установок.		1
Итого по разделу 6		6
Раздел 7. Испытания изделий на герметичность.		
Разработка расчётно-графической части курсовых работ.	. Приборы для испытания на герметичность. Технические условия. Методы испытаний: М.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1961 (Все разделы) Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (Глава 6)	2
Методы испытаний на герметичность.		3
Промышленные установки для контроля герметичности.		3
Итого по разделу 7		8
Раздел 8. Методы статистической обработки результатов испытаний.		
Оценка полученного распределения, критерии Пирсона.	В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика: Москва: Юрайт, 2022 (Глава 15, страницы 187-196, глава 16, страницы 197-237)	3
Оформление пояснительных записок, подготовка к защите курсовых работ.		4
Построение статистического ряда.		5

Построение статистической функции распределения и гистограммы.		5
Итого по разделу 8		17

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовая работа;
- коллоквиум;
- 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.

Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень вопросов к зачёту приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Курсовая работа

Курсовая работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием.

Общие требования к выполнению и оформлению курсовой работы определяются "Положением о курсовых проектах и курсовых работах".

Для обеспечения текущего контроля работы обучающегося в течение семестра устанавливаются сроки выполнения этапов курсовой работы. Результаты выполнения отдельных этапов могут учитываться при определении итоговой оценки на защите работы.

Основанием для не допуска курсовой работы к защите могут быть:

- неполное или неверное выполнение индивидуального задания;
- отсутствие предусмотренных заданием графических материалов или несоответствие их ГОСТ или ТУ;
- несоответствие пояснительной записки установленным требованиям.

Оценка за курсовую работу выставляется по результатам защиты студентом курсовой работы перед ответственным преподавателем или комиссией, назначенной заведующим кафедрой.

Защита курсовой работы предусматривает краткий доклад студента и ответы его на вопросы, связанные с порядком выполнения работы и темам учебной дисциплины, охваченными курсовой работой.

Оценка «отлично» выставляется за курсовую работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. Произведённые расчёты выполнены правильно и в полном объёме. Работа выполнена в установленный срок, грамотным языком. Оформление соответствует действующим стандартам, сопровождается достаточным объёмом табличного и графического материала.

При защите курсовой работы студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), даёт чёткие и аргументированные ответы на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется за курсовую работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, проведён достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера.

При защите курсовой работы студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за курсовую работу, которая носит исследовательский или

описательный характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако просматривается непоследовательность изложения материала, анализ источников подменен библиографическим обзором, документальная основа работы представлена недостаточно. Проведённое исследование содержит поверхностный анализ, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены. При защите курсовой работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда даёт исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка «не защитил» выставляется за курсовую работу, которая не соответствует заявленной теме, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют.

При защите курсовой работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. При защите не используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.).

По результатам выполнения обучающимся курсовой работы (или её окончательной доработки) преподаватель ставит на титульном листе работы оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Перечень тем курсовых работ приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Коллоквиум

Проводится в устной форме. На коллоквиум выносится часть материала дифференцированного зачёта; оценка за коллоквиум учитывается при выставлении оценки по итогам дифференцированного зачёта.

Ответ оценивается преподавателем по четырёхбалльной системе; оцениваются корректность и полнота ответа.

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.

По результатам сдачи обучающимся коллоквиума преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

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

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.

Выполнение и защита курсовой работы является одним из видов контрольных мероприятий по дисциплине. Дифференцированный зачет выставляется в случае защиты курсовой работы на одну из оценок "отлично", "хорошо" или "удовлетворительно" и положительного результата текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы. Кроме того, учитывается также посещаемость занятий студентом.

Вопросы к зачёту оформляются в виде билета. Билет включает в себя два теоретических вопроса.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

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

разносторонними навыками и приемами;

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

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

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

При условии полного и своевременного выполнения всех предусмотренных рабочей программой дисциплины контрольных мероприятий допускается оформлять зачёт по дисциплине на основании тестирования: 20 вопросов, 1 академический час.

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		ПСК-2.1	ПСК-2.3	УК-1	УК-2	
4	7	Раздел 1. Место, роль и значение испытаний.	8	4	2	2	4	15	15	15	15	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	7	Раздел 2. Управление качеством продукции.	8	2	2	0	6	15	15	15	15	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	7	Раздел 3. Система государственных испытаний продукции.	11	5	3	2	6	10	10	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	7	Раздел 4. Испытания на механические и климатические воздействия.	16	5	1	4	11	10	10	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	7	Раздел 5. Вибрационные испытания.	21	5	3	2	16	10	10	10	10	Коллоквиум, Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 6. Испытания на ударные воздействия.	11	5	3	2	6	15	15	15	15	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	7	Раздел 7. Испытания изделий на герметичность.	12	4	2	2	8	15	15	15	15	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	7	Раздел 8. Методы статистической обработки результатов испытаний.	21	4	1	3	17	10	10	10	10	Коллоквиум, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 7 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	100	