

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

Суслин А. В.  
(подпись) ФИО  
«31» 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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	34	17	0	17	74	0	0	74	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

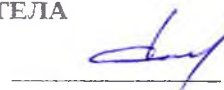
Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА  
Буткарева Наталия Германовна, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

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



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

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



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

### **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:*

особенностей динамики физических явлений;

различает виды воздействий; прогрессивных методов эксплуатации изделий;

*умения:*

умеет выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов;

*навыки:*

применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.

### **ПСК-2.3**

*знания:*

методов, методики и оборудование для испытаний изделий (продукции) на прочность и устойчивость к механическим, климатическим воздействиям и экстремальным условиям эксплуатации;

*умения:*

умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;;

*навыки:*

способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления.

### **УК-1**

*знания:*

Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;;

*умения:*

Дифференцирует факты, мнения, интерпретации, оценки, суммирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.;

*навыки:*

Владеет навыками научного мышления, использования приемов логического построения рассуждений, распознавания логических ошибок; методов логического анализа, навыками применения системного подхода к решению поставленных задач..

### **УК-2**

*знания:*

Знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений профессиональную деятельность;;

*умения:*

Умеет использовать нормативную и правовую документацию. Предлагает способы решения поставленных задач, формулирует ожидаемые результаты, оценивает предложенные варианты с точки зрения соответствия цели проекта. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов, ограничений, действующих

правовых норм;;

*навыки:*

Выполняет задачи в зоне своей ответственности с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач. Представляет результаты проекта, предлагает варианты их использования и/или совершенствования..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** 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: **ДЕТАЛИ МАШИН, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН, ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ, НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ, КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- 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-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	<b>Раздел 1. Объекты экспериментальных исследований.</b> Объекты экспериментальных исследований. 1.1.Стандартные образцы материалов; 1.2. Образцы полуфабрикатов; 1.3. Модели соединений и отдельных деталей. (натурные агрегаты и узлы); 1.4 Требования к образцам и их классификация.	12	2	2	0	10	14	14	14	14
4	7	<b>Раздел 2. Структура испытательных комплексов, испытательные машины.</b> Структура испытательных комплексов, испытательные машины 2.1. Измерение нагрузок и перемещений 2.2. Исследование деформаций и напряжений 2.3 Методы испытания на прочность и сопротивление усталости машин и элементов 2.4. Узлы испытательных машин. 2.5 Стенды для испытания натурных конструкций.	15	5	2	3	10	15	15	15	15
4	7	<b>Раздел 3. Машины и оборудование для статических и динамических испытаний.</b> Раздел 3 Машины и оборудование для статических и динамических испытаний 3.1 Гидравлический пресс с маятниковым противовесом. Машины для испытаний на растяжение 3.2 Определение твердости: по Бринеллю, по Роквеллу, по Виккерсу 3.3. Программы и техника усталостных испытаний: кривая Велера, предел выносливости. Фрактография усталостных изломов 3.4. Испытания на маятниковом копре: методика испытания, определение удельной ударной вязкости.	15	5	3	2	10	14	14	14	14
4	7	<b>Раздел 4. Измерение деформаций тензометрическими методами.</b> Измерение деформаций тензометрическими методами. 4.1 Тензорезисторные преобразователи. 4.2.Электрические измерительные схемы: потенциометрические и мостовые схемы. 4.3 Тензорезисторы для измерения упругопластических деформаций и деформаций в зонах концентрации напряжений. 4.4 Высокотемпературные тензорезисторы.	14	6	2	4	8	15	15	15	15
4	7	<b>Раздел 5. Механические и оптико-геометрические методы измерения деформаций.</b> Механические и оптико-геометрические методы измерения деформаций. 5.1. Механические и оптические тензометры. Оптические и механические компараторы. 5.2 Электромеханические тензометры. Струнные тензометры. 5.3. Метод геометрического муара. Метод интерференционного муара. 5.4 Метод делительных сеток 5.5 Зеркально-оптический метод 5.6 Метод хрупких тензочувствительных покрытий.	14	4	2	2	10	14	14	14	14
4	7	<b>Раздел 6. Методы неразрушающего контроля.</b> Методы неразрушающего контроля. 6.1. Методы механики разрушения и неразрушающие методы контроля 6.2. Методы обнаружения усталостных трещин: визуально-оптический метод; капиллярный метод; магнитный порошковый метод; метод вихревых токов; радиационные методы , акустические (ультразвуковые), теневой метод , импульсный эхо-метод, метод акустической эмиссии (АЭ).	14	2	2	0	12	14	14	14	14
4	7	<b>Раздел 7. Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях.</b> Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях. 7.1 Моделирование сложных процессов 7.2 Классификация моделей: физическое моделирование; математическое моделирование 7.3 Оптимизация исследуемых процессов 7.4 Обработка и анализ результатов эксперимента; статическая проверка гипотез о свойствах эксперимента.	24	10	4	6	14	14	14	14	14
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 2. Структура испытательных комплексов, испытательные машины.	1. Определение предела выносливости материала по имеющимся опытным данным. 2. Определение критической силы при продольном изгибе для стержней разного поперечного сечения и длины. Практическое определение критической силы на испытательной машине.	3
2	Раздел 3. Машины и оборудование для статических и	1. Определение характеристик основных механических свойств материалов по диаграммам растяжения и сжатия; обработка диаграмм; 2. Обработка диаграммы кручения при испытаниях на кручение цилиндрического образца.	2

	динамических испытаний.		
3	Раздел 4. Измерение деформаций тензометрическими методами.	1. Получение расчетных формул для тарировки тензорезисторов для балок равного сечения, равного сопротивления изгибу, диаметрально-сжатого диска; 2. Определение напряжений и деформаций методами сопротивления материалов в местах наклейки тензорезисторов при растяжении, внецентренном растяжении, изгибе	4
4	Раздел 5. Механические и оптико-геометрические методы измерения деформаций.	Расчет напряжений и деформаций, определение перемещений методами сопротивления материалов для сравнения с показаниями тензометра Гугенбергера и стрелочного индикатора перемещений.	2
5	Раздел 7. Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях.	1. Статистическая обработка результатов измерений, определение погрешностей измерений. 2. Определение регрессионных коэффициентов. 3. Определение среднеквадратичного отклонения, доверительного интервала по результатам испытаний.	6
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Объекты экспериментальных исследований.	Объекты экспериментальных исследований. Самостоятельное, углубленное изучение и конспектирование раздела 1	10
2	Раздел 2. Структура испытательных комплексов, испытательные машины.	Структура испытательных комплексов, испытательные машины 2.1. Подготовка к лекции 2, углубленное изучение материала раздела 2.	10
3	Раздел 3. Машины и оборудование для статических и динамических испытаний.	Машины и оборудование для статических и динамических испытаний 1.1 Самостоятельное изучение материала раздела 3 в дополнение к лекционному материалу 1.2 Подготовка к аудиторному практикуму 1.3 Изучение теоретического материала по теме аудиторного практикума	10
4	Раздел 4. Измерение деформаций тензометрическими методами.	Измерение деформаций тензометрическими методами. Самостоятельное изучение материала разделов 4 в дополнение к лекционному материалу Подготовка к аудиторному практикуму Изучение теоретического материала по теме аудиторного практикума	8
5	Раздел 5. Механические и оптико-геометрические методы измерения деформаций.	Механические и оптико-геометрические методы измерения деформаций. Самостоятельное изучение материала разделов 5 в дополнение к лекционному материалу Подготовка к аудиторному практикуму Изучение теоретического материала по теме аудиторного практикума	10
6	Раздел 6. Методы неразрушающего контроля.	Методы неразрушающего контроля. Самостоятельное изучение материала раздела 7 в дополнение к лекционному материалу	12
7	Раздел 7. Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях.	Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях Самостоятельное изучение материала разделов 8 в дополнение к лекционному материалу Подготовка к аудиторному практикуму Изучение теоретического материала по теме аудиторного практикума	14
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>74</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	КВ, Тип.зад, Вопр. Зач	КВ, Отч. по ПЗ, Вопр. Зач	КВ, Тип.зад, Вопр. Зач	КВ, Отч. по ПЗ, Вопр. Зач	КВ, Тип.зад, Вопр. Зач	ДР	КВ, Отч. по ПЗ, Вопр. Зач	Тип.зад, КВ, Вопр. Зач	КВ, Отч. по ПЗ, Вопр. Зач	ДР	КВ, Тип.зад, Вопр. Зач	Отч. по ПЗ, КВ, Вопр. Зач	КВ, Отч. по ПЗ, Вопр. Зач	КВ, Отч. по ПЗ, Вопр. Зач	КВ, Тип.зад, Отч. по ПЗ, Вопр. Зач	ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КВ – контрольные вопросы;
- Тип.зад – типовое задание;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- контрольные вопросы;
- типовое задание;
- вопросы к зачету;
- отчет по практическому заданию.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Ю. Гольцев. . Методы механических испытаний и механические свойства материалов. М.: Изд-во НИЯУ МИФИ, 2012, эл. рес.
2. Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. . Методы и средства измерений. М.: Академия, 2008, 20 экз.
3. Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Экспериментальная механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 45 экз.
4. Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Экспериментальная механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 25 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. С. Атлури, А. Кобаяси, Д. Дэлли. . Экспериментальная механика. М.: Мир, 1990, 2 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Датчики и системы;
2. Деформация и разрушение материалов;
3. Информационно-измерительные и управляющие системы.

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

1. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
2. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

### 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. Microsoft 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. Интерактивная доска;
2. Microsoft 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 **ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** 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 **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**.

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 расчетно - экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- контрольные вопросы;
- типовое задание;
- вопросы к зачету;
- отчет по практическому заданию.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- 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.
<b>Раздел 1. Объекты экспериментальных исследований.</b>		
Объекты экспериментальных исследований. Самостоятельное, углубленное изучение и конспектирование раздела 1	Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Экспериментальная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (Гл.1)	10
Итого по разделу 1		10
<b>Раздел 2. Структура испытательных комплексов, испытательные машины.</b>		
Структура испытательных комплексов, испытательные машины 2.1.Подготовка к лекции 2, углубленное изучение материала раздела 2.	Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Экспериментальная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (Гл.1) В. Ю. Гольцев. . Методы механических испытаний и механические свойства материалов: М.: Изд-во НИЯУ МИФИ, 2012 (Гл.1)	10
Итого по разделу 2		10
<b>Раздел 3. Машины и оборудование для статических и динамических испытаний.</b>		
Машины и оборудование для статических и динамических испытаний 1.1 Самостоятельное изучение материала раздела 3 в дополнение к лекционному материалу 1.2 Подготовка к аудиторному практикуму 1.3 Изучение теоретического материала по теме аудиторного практикума	В. Ю. Гольцев. . Методы механических испытаний и механические свойства материалов: М.: Изд-во НИЯУ МИФИ, 2012 (Гл.2) Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Экспериментальная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (Гл.2)	10
Итого по разделу 3		10
<b>Раздел 4. Измерение деформаций тензометрическими методами.</b>		
Измерение деформаций тензометрическими методами. Самостоятельное изучение материала разделов 4 в дополнение к лекционному материалу Подготовка к аудиторному практикуму Изучение теоретического материала по теме аудиторного практикума	Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. . Методы и средства измерений: М.: Академия, 2008 (Гл.2) Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Экспериментальная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (Гл.2, разд.2.8)	8
Итого по разделу 4		8
<b>Раздел 5. Механические и оптико-геометрические методы измерения деформаций.</b>		
Механические и оптико-геометрические методы измерения	Н. Г. Буткарева, А. З.	10

деформаций. Самостоятельное изучение материала разделов 5 в дополнение к лекционному материалу Подготовка к аудиторному практикуму Изучение теоретического материала по теме аудиторного практикума	Красильников. . Экспериментальная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (Гл.3) С. Аглури, А. Кобаяси, Д. Дэлли. . Экспериментальная механика: М.: Мир, 1990 (Гл.6,гл.7)	
Итого по разделу 5		10
<b>Раздел 6. Методы неразрушающего контроля.</b>		
Методы неразрушающего контроля. Самостоятельное изучение материала раздела 7 в дополнение к лекционному материалу	Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Экспериментальная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (Гл.4,гл.5)	12
Итого по разделу 6		12
<b>Раздел 7. Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях.</b>		
Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях Самостоятельное изучение материала разделов 8 в дополнение к лекционному материалу Подготовка к аудиторному практикуму Изучение теоретического материала по теме аудиторного практикума	Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. . Экспериментальная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (Гл.6)	14
Итого по разделу 7		14

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- контрольные вопросы;
- вопросы к зачету;
- отчет по практическому заданию;
- типовое задание;
- 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.

#### Контрольные вопросы

Контрольные вопросы преподаватель размещает после каждой лекции в ЭИОС в курсе "Испытания механических систем" и они служат для самопроверки студентами усвоенного материала.

#### Вопросы к зачету

Перечень вопросов к зачету приведен в ЭИОС Moodle в курсе "Испытания механических систем" и входит в вопросы промежуточного теста

#### Отчет по практическому заданию

- Отчет по работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном для выполнения ПЗ. Защита отчета проходит в форме ответов студента на вопросы преподавателя. В случае если оформление отчета соответствует указанным требованиям, а число правильных ответов студента на вопросы преподавателя составляет более 80%, то студент получает максимальное количество баллов – 5 баллов. Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:
  - менее 30% правильных ответов на вопросы преподавателя;
  - отсутствия необходимых разделов;
  - отсутствия необходимого графического материала;
  - неверно выбрана расчетная формула, допущена арифметическая ошибка в расчетах.

#### Типовое задание

- Оценка «отлично» выставляется при правильно решенных задачах, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями оформления решения. Оценка «хорошо» выставляется при правильно решенных задачах, при наличии в ходе решения исправлений и незначительных помарок. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в работе будут исправлены все ошибки, и она будет правильно оформлена. Во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается на доработку. Решения заданий представляются в печатной или рукописной форме.

#### 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 проводится в форме тестирования. Варианты тестовых вопросов расположены в УМК дисциплины в количестве 30 штук.

Для сдачи зачета необходимо получить не менее 60% правильных ответов – «зачтено»;

При получении менее 60% правильных ответов – «не зачтено».

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. Объекты экспериментальных исследований.	12	2	2	0	10	14	14	14	14	Контрольные вопросы, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 2. Структура испытательных комплексов, испытательные машины.	15	5	2	3	10	15	15	15	15	Отчет по практическому заданию, Типовое задание, Контрольные вопросы
4	7	Раздел 3. Машины и оборудование для статических и динамических испытаний.	15	5	3	2	10	14	14	14	14	Отчет по практическому заданию, Типовое задание, Контрольные вопросы, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 4. Измерение деформаций тензометрическими методами.	14	6	2	4	8	15	15	15	15	Отчет по практическому заданию, Типовое задание, Контрольные вопросы, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 5. Механические и оптико-геометрические методы измерения деформаций.	14	4	2	2	10	14	14	14	14	Контрольные вопросы, Отчет по практическому заданию, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 6. Методы неразрушающего контроля.	14	2	2	0	12	14	14	14	14	Контрольные вопросы, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 7. Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях.	24	10	4	6	14	14	14	14	14	Отчет по практическому заданию, Типовое задание, Вопросы к 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	