

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Знаменский Е.А.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика, прочность машин, приборов, аппаратуры
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
5	9	4	144	34	17	0	17	110	0	0	110	экз.
5	10	6	216	68	0	0	68	148	0	18	130	диф. зач.
ВСЕГО		10	360	102	17	0	85	258	0	18	240	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА _____
Титух Игорь Николаевич, к.т.н., доцент, доцент

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

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

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:

ПК-1.1 — Способен проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений

ПК-1.2 — Способен учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-1.1

знания:

основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях;;;

умения:

интерпретировать результаты и делать выводы, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; уметь выбирать методы исследования;;

навыки:

программирования;.

ПК-1.2

знания:

современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий; ставить задачи и разрабатывать программу исследования;;

умения:

анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности; интерпретировать полученные результаты;;

навыки:

выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН, ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 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		ПК-1.1	ПК-1.2
5	9	Раздел 1. Стандартные испытания материалов. 1.1. Испытания на растяжение. 1.2. Испытания на изгиб 1.3. Определение ударной вязкости 1.4. Испытания на кручение 1.5. Твердость конструкционных материалов.	44	8	4	4	36	20	20
5	9	Раздел 2. Влияние различных факторов на прочность и вязкость материалов. 2.1. Температура 2.2. Радиация 2.3. Коррозийная среда.	44	8	4	4	36	20	20
5	9	Раздел 3. Остаточные напряжения. 3.1. Причины возникновения 3.2. Термические напряжения 3.3. Упругопластическое деформирование 3.4. Структурно-фазовые превращения.	56	18	9	9	38	20	20
Всего за 9 семестр			144	34	17	17	110	60	60
5	10	Раздел 4. Усталость металлов. 4.1. Малоцикловая усталость 4.2. Многоцикловая усталость.	94	36	0	36	58	20	20
5	10	Раздел 5. Основы механики разрушения. 5.1. Характеристики трещиностойкости 5.2. Зарождение и распространение трещины.	122	32	0	32	90	20	20
Всего за 10 семестр			216	68	0	68	148	40	40
Всего по дисциплине			360	102	17	85	258	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Стандартные испытания материалов.	Связь твердости и прочности металлов	4
2	Раздел 2. Влияние различных факторов на прочность и вязкость материалов.	Влияние температуры на прочность металлов	4
3	Раздел 3. Остаточные напряжения.	Упругопластическое деформирование	9
Всего за 9 семестр			17
4	Раздел 4. Усталость металлов.	Основы расчета долговечности	36
5	Раздел 5. Основы механики разрушения.	Трещиностойкость материалов	32
Всего за 10 семестр			68

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Стандартные испытания материалов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	36
2	Раздел 2. Влияние различных факторов на прочность и вязкость материалов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	36
3	Раздел 3. Остаточные напряжения.	ДЗ. Выполнение и оформление полученных результатов.	24
4		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
Всего за 9 семестр			110
5	Раздел 4. Усталость металлов.	КР. Этап 1,2	28
6		Изучение предусмотренных программой	30

		дидактических единиц по рекомендуемой литературе	
7		КР. Этап 3	26
8	Раздел 5. Основы механики разрушения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	64
Всего за 10 семестр			148

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Анализ условий нагружения. Определение опасной точки (сечения) в конструкции. Анализ истории нагружения в найденной опасной точке (сечении).	1 - 5	6
Этап 2. Задание усталостных свойств материала. Задание характеристик конструкции, влияющих на усталостную прочность	6 - 11	6
Этап 3. Расчет долговечности. Составление сводного отчета	12 - 15	6
Всего за 10 семестр		18

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																17
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
9						ДР				ДР			ДЗ			ДР	Вопр. Экз
10					КР	ДР				ДР	КР				КР	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- КР – курсовая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Б. Максимов, А. А. Яшонков, О. Д. Сушков. . Теоретическая механика. : КГМТУ, 2018, эл. рес.
2. С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 12 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

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

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad 15;
2. Ansys.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

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

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Компьютерный комплект;
3. Mathcad 15;
4. Ansys.

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 **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. 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*:

ПК-1.1 Способен проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений;

ПК-1.2 Способен учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением физико-математических основ проектирования конструкций систем классическими инженерными и современными методами расчета при выполнении домашних заданий (ДЗ), курсовых работ (КР). Аналогии широко используются в практике проектирования и расчета элементов конструкций различных отраслей техники.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **10 з.е., 360 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**85 ч.**), самостоятельная работа студента (**258 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 360 ч., из них 102 ч. аудиторных занятий, и 258 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. Стандартные испытания материалов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. Б. Максимов, А. А. Яшонков, О. Д. Сушков. . Теоретическая механика: : КГМТУ, 2018 (2-4) С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-2)	36
Итого по разделу 1		36
Раздел 2. Влияние различных факторов на прочность и вязкость материалов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. Б. Максимов, А. А. Яшонков, О. Д. Сушков. . Теоретическая механика: : КГМТУ, 2018 (4) С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (3-4)	36
Итого по разделу 2		36
Раздел 3. Остаточные напряжения.		
ДЗ. Выполнение и оформление полученных результатов.	С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (4-5)	24
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. Б. Максимов, А. А. Яшонков, О. Д. Сушков. . Теоретическая механика: : КГМТУ, 2018 (5)	14
Итого по разделу 3		38
Раздел 4. Усталость металлов.		
КР. Этап 1,2	А. Б. Максимов, А. А. Яшонков, О. Д. Сушков. . Теоретическая механика: : КГМТУ, 2018 (4-6)	28
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (5-6)	30
Итого по разделу 4		58
Раздел 5. Основы механики разрушения.		
КР. Этап 3	С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (5)	26
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. Б. Максимов, А. А. Яшонков, О. Д. Сушков. . Теоретическая механика: : КГМТУ, 2018 (4-6)	64
Итого по разделу 5		90

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- домашнее задание;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- экзамен;
- 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 экзамену

Тестовые вопросы размещены в УМК дисциплины

Домашнее задание

ДЗ. Анализ давления опрессовки на последующее НДС толстостенной трубы

Критерии оценивания домашних заданий.

Оценка "отлично"

Домашнее задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые теоретические знания, практические умения и навыки.

Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Оценка "хорошо"

Домашнее задание выполнено студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы).

Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Оценка "удовлетворительно"

Домашнее задание выполнено и оформлено с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе.

Оценка "неудовлетворительно"

Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению задания.

Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Курсовая работа

Темы КР

Долговечность типовых элементов конструкций при заданных режимах нагружения

Курсовая работа оценивается по 100-балльной системе. Общее распределение баллов:

- выполнение работы в сроки, установленные в задании (0-20 баллов);
- содержание курсовой работы (0-40 баллов);
- защита курсовой работы (0-40 баллов).

Распределение баллов за выполнение работы в соответствии с заданием:

- выбор темы и объекта исследования (до 5 баллов);
- сбор теоретического и аналитического материала, составление плана работы (до 10 баллов);

- написание работы и представление ее на кафедру в установленные сроки (до 5 баллов).
- Распределение баллов за содержание курсовой работы:
- обоснование актуальности темы курсовой работы, постановка цели и задач, содержательность заключительных выводов (до 10 баллов)
 - глубина раскрытия темы теоретической части (до 10 баллов);
 - правильность проведения расчетов в практической части (до 10 баллов);
 - использование информационных технологий (до 10 баллов).

Распределение баллов за защиту курсовой работы (до 40 баллов).

Защита курсовой работы дает возможность определить теоретический уровень подготовки студента, установить, насколько глубоко и серьезно он работал над изучением и анализом материалов по выбранной теме, и дифференцированно оценить его знания и работу над выбранной темой. При оценке курсовой работы учитываются глубина, содержание и качество ответов на вопросы, поставленные преподавателем в ходе ее защиты.

Итоговая оценка выставляется с учетом общей суммы набранных баллов:

- неудовлетворительно (0—30 баллов);
- удовлетворительно (31—70 баллов);
- хорошо (71—90 баллов);
- отлично (91—100 баллов).

Вопросы к дифференцированному зачету

Тестовые вопросы размещены в УМК дисциплины

Экзамен

Экзамен проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (20 шт.). Каждый верный ответ оценивается в 5 баллов. Оценка складывается по количеству баллов, полученных за ответы на тестовые вопросы.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания:

85 - 100 "отлично"

75 – 84 "хорошо"

51 - 74 "удовлетворительно"

менее 51 "неудовлетворительно"

Дифференцированный зачет

Дифф. зачет проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (20 шт.). Каждый верный ответ оценивается в 5 баллов. Оценка складывается по количеству баллов, полученных за ответы на тестовые вопросы.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы Оценка по нормативной шкале

85 - 100 "отлично"

75 – 84 "хорошо"

51 - 74 "удовлетворительно"

менее 51 "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		ПК-1.1	ПК-1.2	
5	9	Раздел 1. Стандартные испытания материалов.	44	8	4	4	36	20	20	Вопросы к экзамену
5	9	Раздел 2. Влияние различных факторов на прочность и вязкость материалов.	44	8	4	4	36	20	20	Вопросы к экзамену
5	9	Раздел 3. Остаточные напряжения.	56	18	9	9	38	20	20	Вопросы к экзамену, Домашнее задание
Всего за 9 семестр			144	34	17	17	110	60	60	
5	10	Раздел 4. Усталость металлов.	94	36	0	36	58	20	20	Курсовая работа, Вопросы к дифференцированному зачету
5	10	Раздел 5. Основы механики разрушения.	122	32	0	32	90	20	20	Курсовая работа, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 10 семестр			216	68	0	68	148	40	40	
Всего по дисциплине			360	102	17	85	258	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

ПК-1.1 - Способен проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений

- № 1 Прочитайте текст и установите последовательность
Установите последовательность действий при расчетном моделировании поведения технической системы
1. Проведение расчетов
 2. Построение упрощенной модели объекта исследования
 3. Физическая постановка задачи
 4. Анализ результатов
 5. Математическая постановка задачи
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Уравнения Ляме – это...
- 1 один из видов граничных условий
 - 2 модификация соотношений Коши
 - 3 уравнения для решения задачи механики деформируемого твердого тела в перемещениях
 - 4 уравнения для решения задачи механики деформируемого твердого тела в напряжениях
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какие основные технологические операции изменяют напряженнодеформированное состояние (НДС) детали?
- А Термическая обработка, холодная пластическая деформация.
- Б Гальванические покрытия и окраска.
- В Полировка.
- Г Электроэрозионная обработка
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какая из нижеперечисленных величин используется при нахождении изменения длины стержня при действии продольной силы?
- А. -Коэффициент объемного расширения
- Б. -Модуль Юнга
- В. -Коэффициент Пуассона
- Г -Модуль сдвига
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Система уравнений метода конечных элементов для решения упругой статической задачи включает А Вектор перемещений
- Б Вектор сил

В Вектор напряжений

Г Вектор деформаций

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

От чего зависит допускаемое напряжение?

А От марки стали, технологии изготовления, конструкции детали и условий эксплуатации.

Б От марки стали и способа упрочнения.

В От температуры и коррозионной среды.

Г От наличия концентраторов напряжений

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие последствия вызывают появление остаточные напряжения?

А локальное изменение геометрии изделия.

Б Увеличение прочности изделия.

В Увеличение твердости

Г Изменение размеров детали

№ 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Составляющая вектора полного напряжения, действующего по нормали к плоскости этого сечения, называется.

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

При каких видах нагружения проявляется усталость?

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между видом внутренних усилий в поперечном сечении вала и возникающими в этом сечении напряжениями. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Внутренние усилия	Напряжения
1. Продольная сила	А нормальные
2. Поперечная сила	Б касательные
3. Крутящий момент	
4. Изгибающий момент	

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между типами уравнений и входящими в них функциями (или их производными)

Уравнения	Функции
А Неразрывности	1 Перемещения
Б Равновесия	2 Напряжения
В Геометрические	3 Деформации
Г Физические	

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите указанные характеристики по мере возрастания

1 предел текучести

2 предел пропорциональности

3 предел прочности

4 предел упругости

ПК-1.2 - Способен учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагрузениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Напряженное состояние, при котором на элементарный объем действует две компоненты нормальных напряжений называется

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

С увеличением качества (чистоты) обработки поверхностей статическая прочность вала...

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Выберите последовательность действий при решении нелинейной прочностной задачи методом конечных элементов (МКЭ)

1. Пересчитать матрицу жесткости системы .

2. Для элементов, перешедших в пластическое состояние, в которых интенсивности деформаций превышают деформацию начала пластичности, найти текущий модуль , а по нему переменные параметры упругости , пересчитать с учетом этих параметров матрицу внутренней жесткости элемента

3 Повторить процесс повторяется до выполнения критерия сходимости.

4. Решить основное уравнение и определить упругие величины узловых перемещений, все компоненты векторов напряжений и деформаций , интенсивности напряжений и деформаций для всех элементов.

5. Сопоставить результаты начала и конца расчета. В случае существенных расхождений перейти ко второму приближению.

6. Вновь решить основное уравнение МКЭ и найти перемещения, деформации, напряжения и их интенсивности

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Расставьте по мере возрастания

1 модуль сдвига

2 касательный модуль

3 модуль Юнга

4. текущий модуль

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Тензор напряжений преобразует

А вектор нормали к площадке в вектор полного напряжения

Б вектор перемещений в вектор полного напряжения

В вектор деформаций в вектор внутренних сил

Г вектор перемещений в вектор касательного напряжения

- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Принцип, утверждающий, что результат действия системы сил равен сумме результатов действий каждой силы в отдельности, называется...
- А. -принципом Сен-Вена
Б. -принципом начальных размеров
В. -принципом Бернулли
Г -принципом независимости действия сил
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Уравнения неразрывности включают
- А Напряжения
Б Деформации
В Производные от деформаций
Г Перемещения
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Зачем конструкционным материалам (КМ) нужна пластичность?
- А Для релаксации напряжений в местах концентраторов напряжений.
Б Для холодной обработки давлением.
В Для хладостойкости.
Г Для лучшей обрабатываемости резанием
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Для динамической задачи обязателен учет сил
- А Трения
Б Инерции
В Собственного веса
Г Внешних нагрузок
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Учет диссипативных сил
- А Повышает период собственных колебаний
Б Понижает период собственных колебаний
В Не влияет на период собственных колебаний
Г Снижает амплитуду собственных колебаний
- № 11 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между видом нагрузки и типом решаемой задачи
- | | |
|---------------|---------------|
| Нагрузка | Задача |
| А | 1 Статическая |
| Диссипативная | |

Б Постоянная	2 Динамическая
В Инерционная	3 Собственные колебания
Г Переменная	

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между факторами, перечисленными в левом столбце, и их влиянием на результирующие показатели правого столбца

А Коэффициент концентрации напряжений	1 Статическая прочность
Б Модуль Юнга	2 Усталостная прочность
В Собственный вес конструкции	3 Устойчивость конструкции
Г Предел текучести	