

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Компьютерный инжиниринг машиностроительных 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	8	3	108	26	0	0	26	82	36	0	46	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Шевчук Роман Эдуардович, 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., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-14 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-14

знания:

Языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий, исходя из имеющихся задач;

умения:

Применять современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для

практического применения, вести базы данных и информационные хранилища, применять современные

программные среды разработки информационных систем и технологий;

навыки:

Читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ДИНАМИКА МАШИН.**

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-13 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
- ОПК-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
- ПК-2.1 — Способен проводить анализ технологических процессов механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации

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	Практические занятия		ОПК-14
4	8	Раздел 1. Современные методы механики композитов. Определение эффективных физико-механических свойств композитов с периодической структурой. Основные аналитические методы. Основные численные методы. Решение серии базовых задач о нагружении ячейки периодичности композитного материала. Расчетное определение эффективных физико-механических свойств композита.	37	10	10	27	30
4	8	Раздел 2. Определение напряженно-деформированного состояния многокомпонентного тела. Основные аналитические методы. Основные численные методы. Особенности решения задач о нагружении тел статическими силами в различных КЭ постановках, сопоставление методов. Расчетное определение напряженно-деформированного состояния многокомпонентного тела.	34	8	8	26	40
4	8	Раздел 3. Определение частотных характеристик упругих тел. Основные аналитические методы. Основные численные методы. Явление резонанса. Демпфирующие силы и динамические гасители колебаний. Расчетное определение собственных частот и форм колебания упругих тел. Моделирование возбуждения вынужденных колебаний.	37	8	8	29	30
Всего за 8 семестр			108	26	26	82	100
Всего по дисциплине			108	26	26	82	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Современные методы механики композитов. Определение эффективных физико-механических свойств композитов с периодической структурой.	Основные аналитические методы.	1
2		Основные численные методы.	3
3		Решение серии базовых задач о нагружении ячейки периодичности композитного материала.	4
4		Расчетное определение эффективных физико-механических свойств композита.	2
5	Раздел 2. Определение напряженно-деформированного состояния многокомпонентного тела.	Основные аналитические методы.	1
6		Основные численные методы.	2
7		Особенности решения задач о нагружении в различных КЭ постановках, сопоставление методов.	3
8		Расчетное определение напряженно-деформированного состояния многокомпонентного тела.	2
9	Раздел 3. Определение частотных характеристик упругих тел.	Основные аналитические методы.	1
10		Основные численные методы.	1
11		Явление резонанса.	1
12		Демпфирующие силы и динамические гасители колебаний.	1
13		Расчетное определение собственных частот и форм колебания упругих тел.	2
14		Моделирование возбуждения вынужденных колебаний.	2

Всего за 8 семестр	26
--------------------	----

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Современные методы механики композитов. Определение эффективных физико-механических свойств композитов с периодической структурой.	Изучение вопросов особенности моделирования композитных материалов и определение их эффективных свойств методами МКЭ.	9
2		Изучение материала тем 1, 2.	9
3		Оформление и защита расчетно-графической работы № 1.	9
4	Раздел 2. Определение напряженно-деформированного состояния многокомпонентного тела.	Изучение вопросов особенности моделирования напряженно-деформированного состояния многокомпонентного тела.	9
5		Изучение материала тем 3, 4, 5.	9
6		Оформление и защита расчетно-графической работы № 2.	8
7	Раздел 3. Определение частотных характеристик упругих тел.	Изучение вопросов особенности определения частотных характеристик упругих тел..	9
8		Изучение материала тем 6, 7, 8.	10
9		Оформление и защита расчетно-графической работы № 3.	10
Всего за 8 семестр			82

3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Аналитически определение характеристик конструкции.	1 - 3	8
Этап 2. Выполнение статических КЭ расчетов в ANSYS.	4 - 6	10
Этап 3. Выполнение динамических КЭ расчетов в ANSYS.	7 - 9	12
Этап 4. Анализ результатов, оформление отчетной документации.	10 - 13	6
Всего за 8 семестр		36

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8			ВПЗ	РГР		ДР	ВПЗ	РГР		ДР	ВПЗ	КП	Вопр. Экз, Вопр. Диф.Зач

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- КП – курсовой проект;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- расчетно-графическая работа;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. И. Боровков, С. Ф. Бурдаков, О. И. Клявин. . Компьютерный инжиниринг. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012, эл. рес.
2. А. Н. Полилов. Экспериментальная механика композитов. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2016, эл. рес.
3. В. А. Санников, Л. А. Флоренский, С. П. Яковлев ; ред. В. А. Санников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Теория упругости. Ч. 2 Прикладные задачи теории упругости. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
4. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технология композитов на основе термопластичных связующих. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 50 экз.
5. В. Я. Молотников, А. А. Молотникова. . Теория упругости и пластичности. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
6. Линейные колебания. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 300 экз.
7. С. П. Тимошенко. . Колебания в инженерном деле. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967, 12 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов;
2. Естественные и технические науки;
3. Научно-технические технологии;
4. Проблемы машиностроения и автоматизации.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
2. Mathcad Education - University Edition Term;
3. Microsoft Office;
4. SolidWorks 2015 R5.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
2. Mathcad Education - University Edition Term;
3. Microsoft Office;
4. SolidWorks 2015 R5.

6.2. 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 **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. 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*:

ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с постановкой и проведением вычислительных экспериментов, построением физических, математических и компьютерных моделей, разработкой, развитием и применением рациональных математических и механических моделей машин, конструкций, сооружений и приборов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- расчетно-графическая работа;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**82 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 26 ч. аудиторных занятий, и 82 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. Современные методы механики композитов. Определение эффективных физико-механических свойств композитов с периодической структурой.		
Изучение вопросов особенности моделирования композитных материалов и определение их эффективных свойств методами МКЭ.	А. Н. Полилов. Экспериментальная механика композитов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2016 (1) А. И. Боровков, С. Ф. Бурдаков, О. И. Клявин. . Компьютерный инжиниринг: СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012 (1)	9
Изучение материала тем 1, 2.	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технология композитов на основе термопластичных связующих: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1)	9
Оформление и защита расчетно-графической работы № 1.		9
Итого по разделу 1		27
Раздел 2. Определение напряженно-деформированного состояния многокомпонентного тела.		
Изучение вопросов особенности моделирования напряженно-деформированного состояния многокомпонентного тела.	В. А. Санников, Л. А. Флоренский, С. П. Яковлев ; ред. В. А. Санников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Теория упругости. Ч. 2 Прикладные задачи теории упругости: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1)	9
Изучение материала тем 3, 4, 5.	В. Я. Молотников, А. А. Молотникова. . Теория упругости и пластичности: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)	9
Оформление и защита расчетно-графической работы № 2.		8
Итого по разделу 2		26
Раздел 3. Определение частотных характеристик упругих тел.		
Изучение вопросов особенности определения частотных характеристик упругих тел..	Линейные колебания: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1)	9
Изучение материала тем 6, 7, 8.	С. П. Тимошенко. . Колебания в инженерном деле: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967 (1)	10
Оформление и защита расчетно-графической работы № 3.		10
Итого по разделу 3		29

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- расчетно-графическая работа;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

Вопросы/задания по темам ПЗ

Вопросы расположены в УМК дисциплины

Расчетно-графическая работа

1. Шкала оценивания: «отлично». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил РГР в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения. 2. Шкала оценивания: «хорошо». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил РГР в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно. 3. Шкала оценивания: «удовлетворительно». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил РГР в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения. 4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно». Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них. Шкалы оценивания «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» соответствуют отметке «зачтено». Шкала оценивания «не удовлетворительно» соответствует отметке «не зачтено».

Курсовой проект

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах: - выполнение разделов КП (курсового проекта); - защита КП. Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующей форме: - выполнение двух разделов КП.

1. Шкала оценивания: «отлично». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил курсовую работу в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части и оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения. 2. Шкала оценивания: «хорошо». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил курсовую работу в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части и оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает

правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил курсовую работу в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно». Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них. Шкалы оценивания «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» соответствуют отметке «зачтено». Шкала оценивания «не удовлетворительно» соответствует отметке «не зачтено».

Вопросы к экзамену

Вопросы расположены в УМК дисциплины

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы расположены в УМК дисциплины

Экзамен

Экзамен предполагает письменные ответы студента на экзаменационный билет, включающий 2 теоретических вопроса. Дополнительные вопросы студенты отмечают в экзаменационных листах и письменно отвечают на них. По каждому вопросу выставляется оценка по пятибалльной шкале. Общая оценка выставляется по пятибалльной шкале с учетом оценок по каждому вопросу и с учетом ответов на дополнительные вопросы. К экзамену допускаются студенты при условии полного выполнения ими всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий. Оценка "отлично" - даны правильные ответы на 2 вопроса, оценка "хорошо" - правильный ответ на один вопрос, оценка "удовлетворительно" - частично, более чем наполовину, правильный ответ на один из вопросов.

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	Практические занятия		ОПК-14	
4	8	Раздел 1. Современные методы механики композитов. Определение эффективных физико-механических свойств композитов с периодической структурой.	37	10	10	27	30	Вопросы к экзамену, Курсовой проект, Расчетно-графическая работа, Вопросы/задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 2. Определение напряженно-деформированного состояния многокомпонентного тела.	34	8	8	26	40	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену, Расчетно-графическая работа, Курсовой проект
4	8	Раздел 3. Определение частотных характеристик упругих тел.	37	8	8	29	30	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы к экзамену, Расчетно-графическая работа
Всего за 8 семестр			108	26	26	82	100	
Всего по дисциплине			108	26	26	82	100	

Оценочные материалы по дисциплине ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

ОПК-14 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Тензор напряжений включает...части
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Количество независимых коэффициентов Пуассона в ортотропном материале составляет
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Характеристики конкретного типа стали при комнатной температуре могут быть следующими:
- | | |
|---------------------|------------|
| 1. модуль упругости | А) 200 МПа |
| 2. предел текучести | Б) 300 МПа |
| 3. предел прочности | В) 200 ГПа |
- № 4 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите величины пределов в порядке увеличения их численного значения для стали при температуре $> 500^{\circ}\text{C}$ и длительном сроке выдержки
- упругости
 - текучести
 - прочности
 - ползучести
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите материалы в порядке увеличения к-та Пуассона:
- несжимаемый материал
- хрупкий материал
- сталь
- ауксетик
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Для хрупких материалов для определения допускаемого напряжения используется предел...
- упругости
 - текучести
 - прочности
 - ползучести
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Где при жестком закреплении по контуру прямоугольной пластины, нагруженной равномерным давлением, возникают максимальные напряжения?
- в центре пластины
 - на контуре в углах

- на контуре на середине малой стороны

- на контуре на середине большей стороны

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

В рамках безмоментной теории напряжения по толщине оболочки

- уменьшаются по толщине

- постоянны

- увеличиваются по толщине

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

С ростом толщины оболочки зона краевого эффекта

- уменьшается

- не меняется

- увеличивается

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

У каких типов структурных элементов шесть степеней свободы в узле:

- твердое тело

- плоская поверхность

- оболочка

- балка

- точечная масса

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Коэффициент Пуассона составляет примерно:

1. несжимаемый материал А) < 0

2. хрупкий материал Б) 0,5

3. сталь В) 0

4. ауксетик Г) 0,3

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

У каких типов тепловых элементов одна степень свободы в узле:

- твердое тело

- плоская поверхность

- оболочка

- балка

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

Какие системы обладают только одной ненулевой собственной частотой:

- математический маятник

- пружина

- балка
- точечная масса
- масса на пружине