

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕХАНИКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

| | |
|--|--|
| Направление/специальность подготовки | 15.03.03 Прикладная механика |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Цифровое моделирование механических систем и процессов |
| 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 | |
| 3 | 5 | 4 | 144 | 34 | 0 | 17 | 17 | 110 | 0 | 0 | 110 | ЭКЗ. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.03 Прикладная механика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Брытков Евгений Владимирович, старший преподаватель

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 МЕХАНИКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

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-8.1 — Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-8.1

знания:

Активно применяется технология CAD/CAE;

умения:

Использует модели поведения механических систем;

навыки:

Решает производственные проектно-конструкторские задачи (учебные аналоги).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕХАНИКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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 | Лабораторный практикум | Практические занятия | | ПК-8.1 |
| 3 | 5 | Раздел 1. Механика композиционных материалов. Основные понятия и определения. Особенности и классификация композитов и полимеров. | 19 | 4 | 2 | 2 | 15 | 15 |
| 3 | 5 | Раздел 2. Элементы механики полимеров и композитов. Обобщенный закон Гука. Вязкоупругость. Особенности связи напряжений и деформаций. | 23 | 6 | 3 | 3 | 17 | 15 |
| 3 | 5 | Раздел 3. Основные свойства композитов. Характеристики связующих и наполнителей. Физико-механические характеристики композитов. Сведения из технологий изготовления изделий из композитов. | 22 | 6 | 3 | 3 | 16 | 20 |
| 3 | 5 | Раздел 4. Прочность композитов. Анизотропия прочности КМ. Тензор прочности ортотропного КМ, простейшие критерии прочности. Феноменологические критерии прочности. | 28 | 6 | 3 | 3 | 22 | 20 |
| 3 | 5 | Раздел 5. Разрушение полимерных композиционных материалов. Основные понятия. Оценка трещиностойкости композиционных материалов. Усталость композиционных материалов. Усталость и механика разрушения. Особенности разрушения полимеров. | 20 | 5 | 3 | 2 | 15 | 15 |
| 3 | 5 | Раздел 6. Решение плоской задачи для ортотропного тела. Расчетные соотношения для частных случаев нагружения стержня. Практические задачи. | 32 | 7 | 3 | 4 | 25 | 15 |
| Всего за 5 семестр | | | 144 | 34 | 17 | 17 | 110 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 144 | 34 | 17 | 17 | 110 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|--------------------|--|--|-------------------|
| 1 | Раздел 1. Механика композиционных материалов. | Основные понятия и определения. Особенности и классификация композитов и полимеров. | 2 |
| 2 | Раздел 2. Элементы механики полимеров и композитов. | Обобщенный закон Гука. Вязкоупругость. Особенности связи напряжений и деформаций. | 3 |
| 3 | Раздел 3. Основные свойства композитов. | Характеристики связующих и наполнителей. Физико-механические характеристики композитов. Сведения из технологий изготовления изделий из композитов. | 3 |
| 4 | Раздел 4. Прочность композитов. | Анизотропия прочности КМ. Тензор прочности ортотропного КМ, простейшие критерии прочности. Феноменологические критерии прочности. | 3 |
| 5 | Раздел 5. Разрушение полимерных композиционных материалов. | Основные понятия. Оценка трещиностойкости композиционных материалов. Усталость композиционных материалов. Усталость и механика разрушения. Особенности разрушения полимеров. | 2 |
| 6 | Раздел 6. Решение плоской задачи для ортотропного тела. | Расчетные соотношения для частных случаев нагружения стержня. Практические задачи. | 4 |
| Всего за 5 семестр | | | 17 |

3.3. Лабораторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного практикума | Объем, ауд. часов |
|-------|---|---|-------------------|
| 1 | Раздел 1. Механика композиционных материалов. | Решение уравнений МКЭ. Анализ результатов решения. Одномерная нестационарная задача. Двумерная нестационарная задача. | 2 |

| | | | |
|---------------------------|--|--|-----------|
| 2 | Раздел 2. Элементы механики полимеров и композитов. | Решение уравнений МКЭ. Анализ результатов решения. Одномерная нестационарная задача. Двумерная нестационарная задача. | 3 |
| 3 | Раздел 3. Основные свойства композитов. | Использование пластичных материалов. Задание пластических свойств материала. Задание свойств гиперупругих материалов. | 3 |
| 4 | Раздел 4. Прочность композитов. | Использование пластичных материалов. Задание пластических свойств материала. Задание свойств гиперупругих материалов. | 3 |
| 5 | Раздел 5. Разрушение полимерных композиционных материалов. | Контроль форм элементов. Локальное изменение сетки. Работа с виртуальной топологией. | 3 |
| 6 | Раздел 6. Решение плоской задачи для ортотропного тела. | Инерционные и конструкционные нагрузки Контроль шагов решения. Управление решателем. Управление результатами решения. Управление текущим анализом. | 3 |
| Всего за 5 семестр | | | 17 |

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|---------------------------|--|---|--------------|
| 1 | Раздел 1. Механика композиционных материалов. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | 15 |
| 2 | Раздел 2. Элементы механики полимеров и композитов. | Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | 17 |
| 3 | Раздел 3. Основные свойства композитов. | Самостоятельное углубленное изучение материалов по программным комплексам, не отмеченных на лекциях. | 16 |
| 4 | Раздел 4. Прочность композитов. | Самостоятельное углубленное изучение материалов по программным комплексам, не отмеченных на лекциях. | 22 |
| 5 | Раздел 5. Разрушение полимерных композиционных материалов. | Самостоятельное углубленное изучение материалов по программным комплексам, не отмеченных на лекциях. | 15 |
| 6 | Раздел 6. Решение плоской задачи для ортотропного тела. | Самостоятельное углубленное изучение материалов по программным комплексам, не отмеченных на лекциях. | 25 |
| Всего за 5 семестр | | | 110 |

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 |
| 5 | | | ЛР | | | ДР | | | | ДР | ЛР | | | | | ДР | Отч. по ЛР |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин. . Композиционные материалы. М.: Машиностроение, 1990, 11 экз.
2. Е. В. Брытков. . Механика композиционных материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 37 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://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. 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. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

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. Проектор;
2. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
3. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Компьютерный комплект;
2. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
3. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

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 **МЕХАНИКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 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-8.1 Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением физических основ работы, современных принципов расчета и конструирования деталей и узлов машин и механизмов, широко используемых в различных отраслях техники.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**110 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 110 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. Механика композиционных материалов. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | Е. В. Брытков. . Механика композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-2) | 15 |
| Итого по разделу 1 | | 15 |
| Раздел 2. Элементы механики полимеров и композитов. | | |
| Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. | Е. В. Брытков. . Механика композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (2-3) В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин. . Композиционные материалы: М.: Машиностроение, 1990 (2) | 17 |
| Итого по разделу 2 | | 17 |
| Раздел 3. Основные свойства композитов. | | |
| Самостоятельное углубленное изучение материалов по программным комплексам, не отмеченных на лекциях. | В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин. . Композиционные материалы: М.: Машиностроение, 1990 (3-4) Е. В. Брытков. . Механика композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (3-4) | 16 |
| Итого по разделу 3 | | 16 |
| Раздел 4. Прочность композитов. | | |
| Самостоятельное углубленное изучение материалов по программным комплексам, не отмеченных на лекциях. | Е. В. Брытков. . Механика композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (4-5) | 22 |
| Итого по разделу 4 | | 22 |
| Раздел 5. Разрушение полимерных композиционных материалов. | | |
| Самостоятельное углубленное изучение материалов по программным комплексам, не отмеченных на лек-циях. | В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин. . Композиционные материалы: М.: Машиностроение, 1990 (4-5) Е. В. Брытков. . Механика композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (4-5) | 15 |
| Итого по разделу 5 | | 15 |
| Раздел 6. Решение плоской задачи для ортотропного тела. | | |

| | | |
|--|--|----|
| Самостоятельное углубленное изучение материалов по программным комплексам, не отмеченных на лекциях. | Е. В. Брытков. . Механика композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (5-6) | 25 |
| Итого по разделу 6 | | 25 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- 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.

Лабораторная работа

Допуск к лабораторной работе - 0, 3, 8 или 10 баллов:

10 баллов – обучающийся в полном объеме раскрывает теоретическое содержание вопросов к лабораторной работе, не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы преподавателя по теме лабораторной работы, аргументированно излагает материал, не допуская ошибок.

8 баллов – обучающийся в целом раскрывает теоретическое содержание вопросов к лабораторной работе, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя по теме лабораторной работы.

3 балла – обучающийся очень поверхностно дал ответы на вопросы, дает неточные определения понятий, допускает логические ошибки при изложении материала, испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы преподавателя по теме лабораторной работы.

При получении от 3 до 10ти баллов обучающийся допущен к выполнению лабораторной работы.

0 баллов – обучающийся не смог дать ответ ни на один вопрос к лабораторной работе. В этом случае в формате самостоятельной работы обучающийся должен проработать теоретический материал по теме лабораторной работы и повторно получить допуск к лабораторной работе.

Выполнение лабораторной работы и обработка результатов эксперимента - 0, 10 или 20 баллов:

20 баллов – обучающийся самостоятельно или в составе группы, назначенной преподавателем, в установленном порядке и в полном объеме выполнил все этапы лабораторной работы; занес все экспериментальные данные в соответствующий бланк; обработал результаты проведенного эксперимента в установленном порядке, применив необходимый теоретический аппарат и сделал верные выводы в ходе анализа полученных результатов.

10 баллов – обучающийся самостоятельно или в составе группы, назначенной преподавателем, в установленном порядке выполнил все этапы лабораторной работы; занес экспериментальные данные в соответствующий бланк. Однако наблюдались ошибки при обработке результатов или при анализе полученных результатов и формулировании выводов.

0 баллов – обучающийся не выполнил эксперимент в ходе лабораторной работы или не смог получить экспериментальные данные, или не обработал результаты и не сделал выводы.

Отчет по ЛР

Оформление результатов в виде отчета - 0, 5 или 10 баллов:

10 баллов – отчет о лабораторной работе выполнен и оформлен в соответствии с методическими рекомендациями к выполнению лабораторной работы, отчет сдан преподавателю и (или) загружен в moodle.voenmeh в установленные сроки.

5 баллов – отчет о лабораторной работе выполнен, но не в полном соответствии с методическими рекомендациями; отчет сдан преподавателю и (или) загружен в moodle.voenmeh позже установленного срока.

0 баллов – отчет не выполнен.

Экзамен

Экзамен включает в себя ответы на теоретические вопросы (25 шт.) и решение задач (3 шт.)

Для успешной сдачи теоретической части необходимо верно ответить на 21 вопрос теста. После сдачи теоретической части оценка складывается по количеству решенных задач:

- Одна задача – удовлетворительно;
- Две задачи – хорошо;
- Три задачи – отлично.

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 | Лабораторный практикум | Практические занятия | | ПК-8.1 | |
| 3 | 5 | Раздел 1. Механика композиционных материалов. | 19 | 4 | 2 | 2 | 15 | 15 | Лабораторная работа |
| 3 | 5 | Раздел 2. Элементы механики полимеров и композитов. | 23 | 6 | 3 | 3 | 17 | 15 | Лабораторная работа |
| 3 | 5 | Раздел 3. Основные свойства композитов. | 22 | 6 | 3 | 3 | 16 | 20 | Лабораторная работа |
| 3 | 5 | Раздел 4. Прочность композитов. | 28 | 6 | 3 | 3 | 22 | 20 | Лабораторная работа |
| 3 | 5 | Раздел 5. Разрушение полимерных композиционных материалов. | 20 | 5 | 3 | 2 | 15 | 15 | Лабораторная работа |
| 3 | 5 | Раздел 6. Решение плоской задачи для ортотропного тела. | 32 | 7 | 3 | 4 | 25 | 15 | Отчет по ЛР |
| Всего за 5 семестр | | | 144 | 34 | 17 | 17 | 110 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 144 | 34 | 17 | 17 | 110 | 100 | |

Оценочные материалы по дисциплине МЕХАНИКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ПК-8.1 - Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Модуль управления материалами представленным компонентом

2. Что выполняет команда Cut Material?

3. Что устанавливает команда Coincident?

4. ANSYS Workbench. Статические конструкции – это

А. Статический прочностной анализ

Б. Удаление объема тела

В. Технические данные

Г. Наложение связи на две точки, две отрезки или точки и кривую объект устанавливает их совпадение

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Назначение поля Scope Method

2. Основным методом решения задач механики жидкостей и газов является

3. ANSYS Mechanical. Для чего служит опция Weak Spring?

4. ANSYS Mechanical. Модель контакта, в которой не допускается разделение целевой и контактной частей, но разрешено небольшое проскальзывание контактной поверхности

А. Метод конечных объёмов

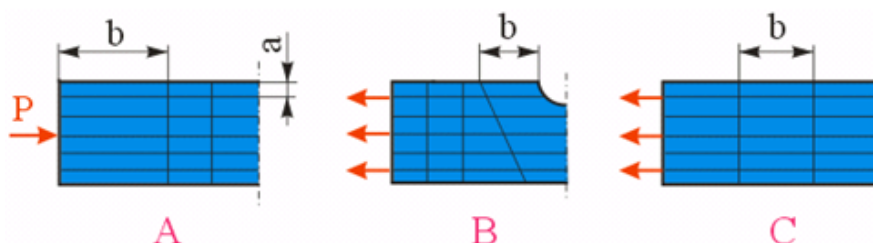
Б. No Separation

В. Дополнительное ограничение движения и достижение сходимости числовых решений

Г. Поле определяет способ выбора объектов

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

Где возможно использование «длинных» элементов ($b/a > 2$)?



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

Центральным объектом при работе в ANSYS Workbench является:

А) Проект

В) Блоки

С) Элемент

Д) Конечно-элементная сетка

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

Что такое postprocessing?

А) Определение физических условий

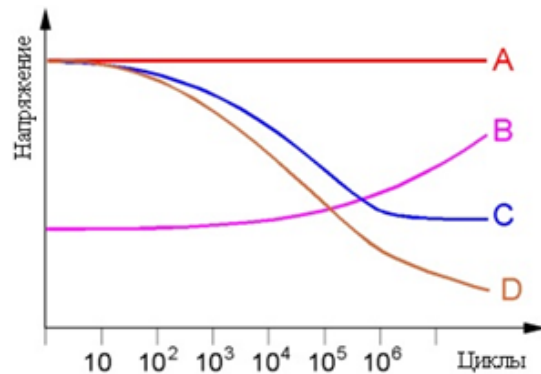
Б) Разработка моделей

В) Настройка решателя и решение

Г) Результаты обработки

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Откройте материалы в порядке возрастания усталостной прочности.



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

Какие виды напряжений позволяет рассчитывать и визуализировать ANSYS?

А. Equivalent (von Mises) – эквивалентные напряжения;

Б. Normal – нормальные напряжения;

В. Maximum Shear – максимальное касательное напряжение

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

От чего зависит частота колебаний пружинного маятника?

А. от его массы;

Б. от ускорения свободного падения;

С. от жёсткости пружины;

Д. от амплитуды колебаний.

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

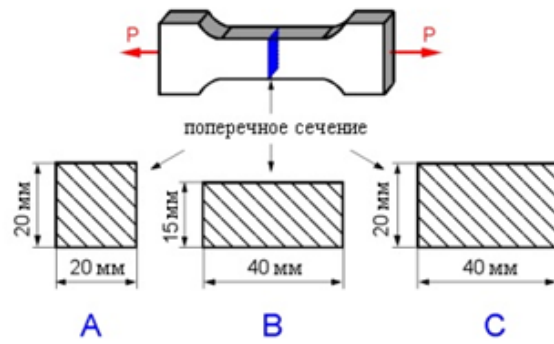
Что называется конечно-элементной моделью?

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Основная функция CAE-системы

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Разрушение трех образцов различными поперечными сечениями произошло при одинаковых методах. Откройте образец в порядке достижения предела прочности



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

Какой командой можно задавать нагрузку, приложенную к грани или ребру?

1. Contact Sizing
2. Pressure
3. Remote Force
4. Geometry Selection