

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОЕДИНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

| | |
|--|---|
| Направление/специальность подготовки | 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Композиты и покрытия в ракетно-космической технике |
| Уровень высшего образования | Магистратура |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | А Ракетно-космической техники |
| Выпускающая кафедра | А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ |

| 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 | |
| 6 | 11 | 3 | 108 | 51 | 34 | 0 | 17 | 57 | 0 | 0 | 57 | диф. зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И _____
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
Андрюшкин Александр Юрьевич, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Андрюшкин А.Ю., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

**А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-
КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Андрюшкин А.Ю., к.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОЕДИНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ 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-5.5 — Способен организовать проведение экспериментальной отработки изделий авиационно-космической техники, выполненной из композиционных материалов (статические, динамические и тепловые испытания) с учетом знания последовательности и содержания основных этапов испытания, методов и средств измерения и диагностики изделий авиационно-космической техники, выполненных из композиционных материалов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-5.5

знания:

методик проектирования и расчета соединений деталей и узлов ракетно-космической техники из композиционных материалов;;

умения:

разрабатывать и оформлять техническую документацию на соединения деталей и узлов ракетно-космической техники из композиционных материалов;;

навыки:

применять соединения деталей и узлов из композиционных материалов в изделиях ракетно-космической техники..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СОЕДИНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **АКАДЕМИЧЕСКОЕ ПИСЬМО, МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, МЕХАНИКА КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, МОРФОЛОГИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ИСПЫТАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ДЕФЕКТОСКОПИЯ КОМПОЗИТОВ И ПОКРЫТИЙ, ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ПОЛИМЕРНЫЕ МАТРИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
- ОПК-2 — Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий
- ОПК-3 — Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы
- ОПК-4 — Способен принимать технические решения на основе экономических нормативов
- ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших
- ОПК-6 — Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники
- ПК-5.2 — Способен проводить расчеты узлов и элементов конструкции ракетно-космической техники, выполненных из композиционных материалов с использованием современных численных методов для оценки влияния характерных нагрузок на работу изделия, в процессе его жизненного цикла
- ПК-5.3 — Способен проводить технические расчёты для оценки влияния структуры композиционного материала конструкции авиационно-космической техники на функционально-эксплуатационные характеристики изделия
- ПК-5.4 — Способен организовать подготовку предложения и проведение работ по освоению и внедрению технологических процессов и новых композиционных материалов, а также программных продуктов технологического назначения для обеспечения оптимальных характеристик изделий авиационно-космической техники
- ПК-5.5 — Способен организовать проведение экспериментальной отработки изделий авиационно-космической техники, выполненной из композиционных материалов (статические, динамические и тепловые испытания) с учетом знания последовательности и содержания основных этапов испытания, методов и средств измерения и диагностики изделий авиационно-космической техники, выполненных из композиционных материалов
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
- УК-4 — Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

- УК-6 — Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

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, % ПК-5.5 |
|----------------------------|---------|---|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Практические занятия | | |
| 6 | 11 | Раздел 1. Соединения деталей и узлов из композиционных материалов (КМ). 1. Классификация соединений 2. Механические соединения 2.1. Клепанные и болтовые соединения 2.1.1. Основные виды клепанных и болтовых соединений 2.1.2. Рекомендации по проектированию клепанных и болтовых соединений 2.2. Резьбовые соединения 2.2.1. Соединение с помощью резьбы, оформленной в деталях из КМ 2.2.2. Соединение с помощью резьбы оформленной в промежуточном элементе 2.2.3. Крепежные резьбовые элементы из КМ 2.3. Штифтоболтовые и штифтошпильчатые соединения 2.4. Самозаклинивающиеся соединения 2.5. Сшивные и игольчатые соединения. | 32 | 15 | 10 | 5 | 17 | 30 |
| 6 | 11 | Раздел 2. Сплошные соединения. 3.1. Клеевые соединения 3.1.1. Клеевые композиции для склеивания деталей из КМ 3.1.2. Типы клеевых соединений 3.1.3. Рекомендации по проектированию клеевых соединений 3.2. Сварные соединения 3.2.1. Сварка КМ с термопластичной матрицей 3.2.2. Сварка КМ с металлической матрицей 3.3. Приформовка 3.4. Паяные соединения 3.4.1. Пайка КМ с керамической и углеродной матрицей 3.4.2. Пайка КМ с металлической матрицей 3.5. Реакционно связанные соединения. | 39 | 19 | 14 | 5 | 20 | 40 |
| 6 | 11 | Раздел 3. Соединительные узлы ферменных конструкций. 4.1. Соединение стержневых элементов с помощью специальной соединительной арматуры 4.2. Соединение стержней с помощью дополнительных плоских элементов 4.3. Соединение с помощью замковых соединений 4.4. Фитинги из композиционных материалов 5. Эффективность соединений для конструкций из деталями из КМ. | 37 | 17 | 10 | 7 | 20 | 30 |
| Всего за 11 семестр | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|---------------------|---|---|-------------------------|
| 1 | Раздел 1. Соединения деталей | Соединения узлов и деталей из КМ 1. Основные виды соединений | 2 |
| 2 | и узлов из композиционных материалов (КМ). | 2. Характеристики клеев и клеевых соединений Напряжения в клеевом соединении 1. Особенности деформирования полимерных сред 2. Определение зоны концентрации напряжений | 3 |
| 3 | Раздел 2. Сплошные соединения. | Соединения из композиционных материалов 1. Инженерные методы расчета соединений 2. Влияние основных конструктивных параметров на несущую способность соединений | 2 |
| 4 | | Соединения из композиционных материалов 1. Проектирование механических соединений из композиционных материалов 2. Особенности проектирования узлов соединений из композиционных материалов | 3 |
| 5 | Раздел 3. Соединительные узлы ферменных конструкций. | Соединение деталей из композиционных материалов фитингами 1. Расчет соединений с фитингами 2. Особенности проектирования соединений деталей из композиционных материалов фитингами | 3 |
| 6 | | Качество соединений из композиционных материалов 1. Выносливость слоистых композиционных материалов в соединениях 2. Особенности современных и перспективных технологий изготовления элементов соединений с углеродными волокнами | 4 |
| Всего за 11 семестр | | | 17 |

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|-------|---|--|--------------|
| 1 | Раздел 1. Соединения | 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому | 17 |

| | | | |
|----------------------------|--|---|-----------|
| | деталей и узлов из композиционных материалов (КМ). | занятию 3. Выполнение расчетов, графиков, рисунков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе | |
| 2 | Раздел 2. Сплошные соединения. | 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, графиков, рисунков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе | 20 |
| 3 | Раздел 3. Соединительные узлы ферменных конструкций. | 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, графиков, рисунков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе | 20 |
| Всего за 11 семестр | | | 57 |

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 |
| 11 | | | Отч. по ПЗ | | Отч. по ПЗ | ДР | | Отч. по ПЗ | | ДР | Отч. по ПЗ | | Отч. по ПЗ | | Отч. по ПЗ | ДР | диф. зач. |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова. . Детали машин и прикладная механика. Соединения. : СибГТУ, 2013, эл. рес.
2. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Соединение деталей и узлов из композиционных материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 50 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16;
2. Деформация и разрушение материалов;
3. Естественные и технические науки;
4. Лакокрасочные материалы и их применение (Электронная версия. Рассылка на e-mail).

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

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. SolidWorks 2015 R5;
2. КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 2021;
3. Ansys;
4. Mathcad Prime 3.1;
5. КОМПАС-3D V21;
6. Matlab 2015a SP1;
7. 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. Образцы изделий из композиционных материалов;
2. Проектор;
3. Интерактивная доска;
4. SolidWorks 2015 R5;
5. КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 2021;
6. Ansys;
7. Mathcad Prime 3.1;
8. КОМПАС-3D V21;
9. Matlab 2015a SP1;
10. 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 **СОЕДИНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-5.5 Способен организовать проведение экспериментальной отработки изделий авиационно-космической техники, выполненной из композиционных материалов (статические, динамические и тепловые испытания) с учетом знания последовательности и содержания основных этапов испытания, методов и средств измерения и диагностики изделий авиационно-космической техники, выполненных из композиционных материалов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием и технологией изготовления соединений деталей и узлов из композиционных материалов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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. Соединения деталей и узлов из композиционных материалов (КМ). | | |
| 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, графиков, рисунков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе | А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова. . Детали машин и прикладная механика. Соединения: : СибГТУ, 2013 (1, 2) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Соединение деталей и узлов из композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1.2) | 17 |
| Итого по разделу 1 | | 17 |
| Раздел 2. Сплошные соединения. | | |
| 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, графиков, рисунков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе | В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Соединение деталей и узлов из композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (3,4) А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова. . Детали машин и прикладная механика. Соединения: : СибГТУ, 2013 (3,4) | 20 |
| Итого по разделу 2 | | 20 |
| Раздел 3. Соединительные узлы ферменных конструкций. | | |
| 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, графиков, рисунков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе | А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова. . Детали машин и прикладная механика. Соединения: : СибГТУ, 2013 (5,6) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Соединение деталей и узлов из композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (5,6) | 20 |
| Итого по разделу 3 | | 20 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- 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.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практической работе представляется в печатном или в электронном (по корпоративной почте) формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если отчет оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями и студент отвечает на поставленные вопросы, преподаватель принимает практическую работу.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной информации

Перечень практических заданий входит в состав УМК дисциплины

Дифференцированный зачет

Допуск дифференцированному зачету при условии сдачи всех дидактических и практических работ. Дифференцированный зачет проходит в форме ответов на 3 вопроса при собеседовании с преподавателем. Вопросы к дифференцированному зачету входят в состав УМК дисциплины.

Критерии оценивания:

- оценка «зачтено-отлично» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на три вопроса.
- оценка «зачтено-хорошо» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на два вопроса. билета и правильно ответил хотя бы на один вопрос по содержанию курса.
- оценка «зачтено-удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил только на один вопрос.
- во всех других случаях обучающемуся выставляется оценка «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-5.5 | | |
| 6 | 11 | Раздел 1. Соединения деталей и узлов из композиционных материалов (КМ). | 32 | 15 | 10 | 5 | 17 | 30 | | Отчет по практическому заданию |
| 6 | 11 | Раздел 2. Сплошные соединения. | 39 | 19 | 14 | 5 | 20 | 40 | | Отчет по практическому заданию |
| 6 | 11 | Раздел 3. Соединительные узлы ферменных конструкций. | 37 | 17 | 10 | 7 | 20 | 30 | | Отчет по практическому заданию |
| Всего за 11 семестр | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | | |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | | |

Оценочные материалы по дисциплине СОЕДИНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ПК-5.5 - Способен организовать проведение экспериментальной обработки изделий авиационно-космической техники, выполненной из композиционных материалов (статические, динамические и тепловые испытания) с учетом знания последовательности и содержания основных этапов испытания, методов и средств измерения и диагностики изделий авиационно-космической техники, выполненных из композиционных материалов

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность изготовления песчано-полимерной оправки для намотки крупногабаритного композитного баллона:

1. сушка, просеивание песка;
2. приготовление песчано-полимерной смеси;
3. формование элементов оправки;
4. термообработка элементов оправки;
5. сборка оправки из элементов

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Композиционный материал (КМ) – это? (Дайте определение)

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что означает понятие «композиционный материал с матричной структурой»?

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

Укажите разъёмные соединения:

1. клеевое
2. сварное
3. паяное
4. заклёпочное.

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

Укажите виды сварных соединений:

1. стыковые;
2. угловые;
3. нахлесточные;
4. тавровые;

№ 6 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами наполнители композиционного материала. Установите, какой вид наполнителя Вам дан. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

| Наполнитель | Вид наполнителя |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Рубленое стекловолокно | А. Непрерывный наполнитель |
| 2. Стеклянные волокна | Б. Дискретный наполнитель |
| 3. Углеродные волокна | |

4. Стекланные сферы
5. Сажа

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами связующие композиционного материала. Установите, какой вид связующего Вам дан. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

| Связующее | Вид связующего |
|------------------------|--------------------|
| 1. Эпоксидное | А. Термореактивное |
| 2. Полиимидное | Б. Термопластичное |
| 3. Кремнийорганическое | |
| 4. Полистирол | |
| 5. Полипропилен | |

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность изготовления композитного изделия:

1. Приготовление связующего.
2. Укладка армирующего материала в форму.
3. Пропитка армирующих материалов связующим.
4. Формование изделия.
5. Отверждение связующего.
6. Извлечение изделия из технологической оснастки.

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

Укажите вариант правильно перечисленных разъёмных и неразъёмных соединений:

1) Разъёмные: болтовое, шпилечное, винтовое, паяное, шпоночное.

Неразъёмные: клеевое, сварное, шовное, заклёпочное.

2) Разъёмные: болтовое, шпилечное, винтовое, шпоночное, шовное.

Неразъёмные: клеевое, паяное, шлицевое, заклёпочное.

3) Разъёмные: болтовое, шпилечное, винтовое, шпоночное, шовное, сварное.

Неразъёмные: клеевое, паяное, шлицевое, заклёпочное.

4) Разъёмные: болтовое, шпилечное.

Неразъёмные: винтовое, шпоночное, шлицевое.

5) Разъёмные: болтовое, шпилечное, винтовое, шпоночное, шлицевое.

Неразъёмные: клеевое, сварное, паяное, шовное, заклёпочное.

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

Какие вещества применяют для уменьшения усадочных явлений в клеевом шве?

- а) отвердители
- б) стабилизаторы
- в) наполнители
- г) пластификаторы

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

Какие вещества вызывают полимеризацию (переход в твердое состояние) смол холодного отверждения?

- а) стабилизаторы
- б) наполнители
- в) пластификаторы
- г) отвердители

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

Укажите разъёмные соединения:

- 1. болтовое
- 2. шпилечное
- 3. винтовое
- 4. шпоночное
- 5 шлицевое.