

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Юнаков Л. П.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗ КОМПОЗИТОВ

Направление/специальность подготовки	24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование и оценка эффективности ракетно-космических систем
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
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	34	0	0	34	74	0	0	74	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: 2023

Программу составил:

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

А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗ КОМПОЗИТОВ

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.05 — способность вести поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании ракет и космических аппаратов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.05

знания:

на уровне представлений:

общее понятие о композиционных материалах (КМ) и их эксплуатационных свойствах, принципиальные отличия КМ от традиционных конструкционных материалов, особенности технологических методов и процессов переработки КМ различного типа, особенности и основные подходы к конструкторско-технологическому проектированию изделий из КМ, области применения современных;

на уровне понимания:

принципы и подходы к построению моделей по оценке физико-механических свойств КМ и влияния на них структурных характеристик КМ и технологических параметров процессов формования изделий из различных типов КМ;

умения:

теоретические – знать области эффективного применения различных типов КМ и методов формования композитных изделий, оценивать взаимосвязь между составом, структурой и технологий и комплексом эксплуатационных характеристик КМ.

практические – уметь выбрать технологический метод и процессы получения различных изделий из различных типов КМ, выбрать средства технологического оснащения и режимы технологического процесса;

навыки:

уметь проводить конструкторско-технологическую подготовку производства изделий из различных типов современных КМ, обеспечивать оптимизацию принимаемых конструкторско-технологических вариантов типовых композитных изделий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗ КОМПОЗИТОВ** 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: **ИСПЫТАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ, ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА ГИДРОАЭРОМЕХАНИЧЕСКОГО И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА, ПРЕДДИПЛОМНАЯ 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-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
- ПСК-1.02 — Способен планировать и проводить эксперименты на моделях и специализированных стендах
- ПСК-1.05 — Способен вести поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании ракет и космических аппаратов

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		ПСК-1.05
6	11	Раздел 1. Общие представления о композитах конструкционного назначения. 1.1. Дидактическая единица 1. Понятие и основные особенности КМ. Основы классификации композитов. Место КМ среди материалов конструкционного назначения. 1.2. Дидактическая единица 2. Специфика технологии производства композитных изделий аэрокосмического назначения. 1.3. Дидактическая единица 3. Общая характеристика волокнистых материалов для армирования КМ – их основные эксплуатационные и технологические свойства. Основные типы волокнистых наполнителей, их свойства и методы получения. Основные типы современных матричных материалов.	22	7	7	15	20
6	11	Раздел 2. Технология КМ на основе термореактивных связующих. 2.1. Дидактическая единица 4. Связующие на основе термореактивных полимеров: основные типы, технологические показатели и свойства. Структура технологического процесса производства изделий из армированных реактопластов. 2.2. Дидактическая единица 5. Подготовительные операции в технологии армированных реактопластов. 2.3. Дидактическая единица 6. Характеристика методов формования изделий из армированных реактопластов и их классификация. Базовые технологические процессы формования армированных реактопластов: методы контактного формования, формование эластичной пленкой, центробежное формование, закрытые методы формования, пултрузия, намотка, методы прессования листовых изделий и др.	22	7	7	15	20
6	11	Раздел 3. Технология производства изделий из армированных термопластов. 3.1. Дидактическая единица 7. Особенности технологических процессов переработки КМ на основе термопластичных матриц. Основные типы и свойства термопластичных матриц. Методы совмещения термопластичных матриц и волокнистых наполнителей. 3.2. Дидактическая единица 8. Технологические методы и процессы формования изделий из армированных термопластов: экструзия, пултрузия, литье под давлением, прессование, штамповка, намотка, магнитно-импульсное формование.	22	7	7	15	20
6	11	Раздел 4. Механическая обработка, монтажно-сборочные операции, контроль и испытания в технологии КМ. 4.1. Дидактическая единица 9. Особенности монтажно-сборочных операций в технологии КМ. Особенности создания узлов соединений в изделиях из различных типов КМ. Процессы получения механических, клеевых, клее-механических и сварных соединений в композитных изделиях. 4.2. Дидактическая единица 10. Особенности механической обработки композиционных материалов. Режущий инструмент и режимы механической обработки для различных видов обработки и различных типов КМ. 4.3. Дидактическая единица 11. Особенности испытаний и контроля качества КМ и изделий из них. Классификация методов контроля и испытаний композитных изделий. Неразрушающие методы определения физико-механических характеристик КМ. Методы дефектоскопии. Методы испытаний композитных изделий на несущую способность и герметичность.	20	6	6	14	20
6	11	Раздел 5. Основы конструкторско-технологического проектирования и оптимизации композитных изделий. 5.1. Дидактическая единица 12. Особенности и подходы к оптимальному конструкторско-технологическому проектированию конструкций из КМ. Основные подходы к определению физико-механических характеристик КМ. Влияние структурно-технологических параметров композитов на комплекс их свойств. 5.2. Дидактическая единица 13. Основные конструкторско-технологические схемы оболочечных, ферменных и панельных конструкций из КМ. Подходы к оптимальному конструкторско-технологическому проектированию типовых конструкций из КМ.	22	7	7	15	20
Всего за 11 семестр			108	34	34	74	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие представления о композитах конструкционного назначения.	Балки 1. Устойчивость тонких стенок 2. Расчет и конструирование двутавровых тонкостенных лонжеронов 3. Одностеночные, двустеночные и многостеночные конструкции балок	7
2	Раздел 2. Технология КМ на основе термореактивных связующих.	Фермы 1. Области применения плоских и пространственных ферм 2. Пространственные фермы системы Стигера 3. Причины отказа от применения ферм и замены ферм балками 4. Перспективы применения ферм в конструкциях РКТ	7
3	Раздел 3. Технология	Конструкции с заполнителями 1. Сотовые заполнители 2. Общая потеря устойчивости трехслойной пластинкой 3. Определение	7

	производства изделий из армированных термопластов.	размеров трехслойной пластинки 4. Выпучивание трехслойных цилиндрических панелей 5. Конструктивное оформление сотовых панелей 6. Соединения трехслойных панелей между собой 7. Стыковые вставки сотовых панелей 8. Сотовые заполнители с ячейками круглой формы	
4	Раздел 4. Механическая обработка, монтажно-сборочные операции, контроль и испытания в технологии КМ.	Панели 1. Монолитные панели 2. Работа панели при сжатии 3. Работа панели при сдвиге 4. Пути повышения прочности или уменьшения массы панелей	6
5	Раздел 5. Основы конструкторско-технологического проектирования и оптимизации композитных изделий.	Выбор материала конструкции 1. Удельная прочность материала 2. Удельная прочность конструкции 3. Конструкции, состоящие из двух или нескольких совместно работающих деталей из различных материалов 4. Коэффициент напряженности	7
Всего за 11 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие представления о композитах конструкционного назначения.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Выполнение расчетов, схем, графиков, рисунков, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	15
2	Раздел 2. Технология КМ на основе термореактивных связующих.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Выполнение расчетов, схем, графиков, рисунков, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	15
3	Раздел 3. Технология производства изделий из армированных термопластов.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Выполнение расчетов, схем, графиков, рисунков, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	15
4	Раздел 4. Механическая обработка, монтажно-сборочные операции, контроль и испытания в технологии КМ.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Выполнение расчетов, схем, графиков, рисунков, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	14
5	Раздел 5. Основы конструкторско-технологического проектирования и оптимизации композитных изделий.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Выполнение расчетов, схем, графиков, рисунков, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	15
Всего за 11 семестр			74

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			ДР			Отч. по ПЗ	ДР		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. Ю. Андриюшкин, В. К. Иванов. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 77 экз.
2. А. Ю. Андриюшкин, О. О. Галинская. . Композиты: армирующие материалы и наполнители. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 40 экз.
3. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Связующие для полимерных композиционных материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 49 экз.
4. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Армирующие волокна для композиционных материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 49 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16.

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

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

не требуется.

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. Образцы изделий из композиционных материалов.

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 **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗ КОМПОЗИТОВ** 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*:

ПСК-1.05 способность вести поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании ракет и космических аппаратов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с частью технологии конструкционных материалов, разделами которой являются: технологические процессы изготовления изделий из композитов, а также анализ и выбор армирующих и матричных компонентов, их механические характеристики, конструкторско-технологическое проектирование изделий из композитов.

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 практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие представления о композитах конструкционного назначения.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Выполнение расчетов, схем, графиков, рисунков, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	<p>А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2)</p> <p>В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Связующие для полимерных композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1)</p> <p>А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская. . Композиты: армирующие материалы и наполнители: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1)</p> <p>В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Армирующие волокна для композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1)</p>	15
Итого по разделу 1		15
Раздел 2. Технология КМ на основе термореактивных связующих.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Выполнение расчетов, схем, графиков, рисунков, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	<p>А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская. . Композиты: армирующие материалы и наполнители: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (2)</p> <p>А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3,4)</p> <p>В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Связующие для полимерных композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2)</p> <p>В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Армирующие волокна для композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2)</p>	15
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Технология производства изделий из армированных термопластов.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Выполнение	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Связующие для полимерных композиционных	15

расчетов, схем, графиков, рисунков, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3) А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская. . Композиты: армирующие материалы и наполнители: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (3) А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (5,6) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Армирующие волокна для композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3)	
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Механическая обработка, монтажно-сборочные операции, контроль и испытания в технологии КМ.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Выполнение расчетов, схем, графиков, рисунков, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Связующие для полимерных композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4) А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская. . Композиты: армирующие материалы и наполнители: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (4) А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (7,8) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Армирующие волокна для композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4)	14
Итого по разделу 4		14
Раздел 5. Основы конструкторско-технологического проектирования и оптимизации композитных изделий.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Выполнение расчетов, схем, графиков, рисунков, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская. . Композиты: армирующие материалы и наполнители: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (5) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Армирующие волокна для композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (5) А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (9,10) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Связующие для полимерных композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (5)	15
Итого по разделу 5		15

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды 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

Дифференцированный зачет

Допуском к сдаче дифференцированного зачета является сдача всех практических работ.

Оценка за дифференцированный зачет выставляется по результатам ответов на 2 вопроса к дифференцированному зачету:

«зачтено-отлично» - полный ответ на оба вопроса и возможные дополнительные вопросы;

«зачтено-хорошо» - незначительные замечания на ответы по обоим вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы;

«зачтено-удовлетворительно» - неполные ответы на оба вопроса, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы;

«не зачтено» - неполный ответ на основной вопрос, отсутствие ответа на второй и дополнительные вопросы.

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		ПСК-1.05	
6	11	Раздел 1. Общие представления о композитах конструкционного назначения.	22	7	7	15	20	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 2. Технология КМ на основе термореактивных связующих.	22	7	7	15	20	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 3. Технология производства изделий из армированных термопластов.	22	7	7	15	20	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 4. Механическая обработка, монтажно-сборочные операции, контроль и испытания в технологии КМ.	20	6	6	14	20	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 5. Основы конструкторско-технологического проектирования и оптимизации композитных изделий.	22	7	7	15	20	Отчет по практическому заданию
Всего за 11 семестр			108	34	34	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	