

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

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	
5	10	4	144	51	17	0	34	93	0	0	93	ЭКЗ.

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

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ИЗ
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:

ОПК-2 — способность ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий
ПСК-5.3 — способность проводить технические расчёты для оценки влияния структуры композиционного материала конструкции авиационно-космической техники на функционально-эксплуатационные характеристики изделия
ПСК-5.4 — способность 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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

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.

ПСК-5.3

знания:

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..

ПСК-5.4

знания:

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 ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПОЛИМЕРНЫЕ СВЯЗУЮЩИЕ ДЛЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, МЕХАНИКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПЫТАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ДЕФЕКТОСКОПИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МАТРИЦЕЙ, МЕХАНИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ФОРМО- И РАЗМЕРОСТАБИЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, СБОРКА И ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ, СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ, 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-6 — Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники
- ПСК-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
- ПСК-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
- 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 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	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	ПСК-5.3	ПСК-5.4
5	10	Раздел 1. Технология КМ на основе термореактивных связующих. 1. Связующие на основе термореактивных полимеров: основные типы, технологические показатели и свойства. Структура технологического процесса производства изделий из армированных реактопластов. 2. Подготовительные операции в технологии армированных реактопластов. 3. 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.	38	15	7	8	23	20	20	20
5	10	Раздел 2. Технология производства изделий из армированных термопластов. 1. Особенности технологических процессов переработки КМ на основе термопластичных матриц. Основные типы и свойства термопластичных матриц. Методы совмещения термопластичных матриц и волокнистых наполнителей. 2. Технологические методы и процессы формования изделий из армированных термопластов: экструзия, пултрузия, литье под давлением, прессование, штамповка, намотка, магнитно- импульсное формование.	58	18	4	14	40	40	40	40
5	10	Раздел 3. Механическая обработка, монтажно-сборочные операции, контроль и испытания в технологии КМ. 1. Особенности монтажно-сборочных операций в технологии КМ. Особенности создания узлов соединений в изделиях из различных типов КМ. Процессы получения механических, клеевых, кле-механических и сварных соединений в композитных изделиях. 2. Особенности механической обработки композиционных материалов. Режущий инструмент и режимы механической обработки для различных видов обработки и различных типов КМ. 3. 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.	48	18	6	12	30	40	40	40
Всего за 10 семестр			144	51	17	34	93	100	100	100
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Технология КМ на основе термореактивных связующих.	Балки 1. Устойчивость тонких стенок 2. Расчет и конструирование двутавровых тонкостенных лонжеронов 3. Одностеночные, двустеночные и многостеночные конструкции балок	8
2	Раздел 2. Технология производства изделий из армированных термопластов.	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		Конструкции с заполнителями 1. Сотовые заполнители 2. Общая потеря устойчивости трехслойной пластинкой 3. Определение 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	7
4	Раздел 3. Механическая	Панели 1. Монолитные панели 2. Работа панели при сжатии 3. Работа панели при сдвиге 4. Пути повышения прочности или	6

	обработка, монтажно-сборочные операции, контроль и испытания в технологии КМ.	уменьшения массы панелей	
5		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	6
Всего за 10 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. 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	23
2	Раздел 2. 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	40
3	Раздел 3. 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	30
Всего за 10 семестр			93

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
10			Отч. по ПЗ			ДР	Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	ДР		Отч. по ПЗ			Отч. по ПЗ	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, В. И. Краснов. . Композиты: матрицы и связующие. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, 26 экз.
2. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Армирующие волокна для композиционных материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 49 экз.
3. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Связующие для полимерных 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;
2. Естественные и технические науки.

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

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. Лекционные занятия:

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

6.2. Практические занятия:

1. Интерактивная доска;
2. Проектор;
3. Образцы изделий из композиционных материалов.

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 **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части 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*:

ОПК-2 способность ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий;

ПСК-5.3 способность проводить технические расчёты для оценки влияния структуры композиционного материала конструкции авиационно-космической техники на функционально-эксплуатационные характеристики изделия;

ПСК-5.4 способность 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.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с 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:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 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. 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	А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, В. И. Краснов. . Композиты: матрицы и связующие: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (1, 2) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Армирующие волокна для композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1, 2) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Связующие для полимерных композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1, 2)	23
Итого по разделу 1		23
Раздел 2. 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	А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, В. И. Краснов. . Композиты: матрицы и связующие: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (3, 4) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Армирующие волокна для композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3, 4) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Связующие для полимерных композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3, 4)	40
Итого по разделу 2		40
Раздел 3. 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. . Армирующие волокна для композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (5, 6) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Связующие для полимерных композиционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (5, 6) А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, В.	30

	И. Краснов. . Композиты: матрицы и связующие: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (5, 6)	
Итого по разделу 3		30

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- 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.

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

Экзамен

Допуск к экзамену при условии сдачи всех дидактических и практических работ. Экзамен проходит в форме ответов на 3 вопроса экзаменационного билета. Перечень экзаменационных вопросов входит в состав УМК дисциплины. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он полностью ответил на вопросы экзаменационного билета и правильно ответил на 3 вопроса по содержанию курса.
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он не полностью ответил на вопросы экзаменационного билета и правильно ответил хотя бы на один вопрос по содержанию курса.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не ответил на один из вопросов экзаменационного билета, а на остальные вопросы билета не полностью даны ответы.
- во всех других случаях обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

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		ОПК-2	ПСК-5.3	ПСК-5.4	
5	10	Раздел 1. Технология КМ на основе термореактивных связующих.	38	15	7	8	23	20	20	20	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 2. Технология производства изделий из армированных термопластов.	58	18	4	14	40	40	40	40	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 3. Механическая обработка, монтажно-сборочные операции, контроль и испытания в технологии КМ.	48	18	6	12	30	40	40	40	Отчет по практическому заданию
Всего за 10 семестр			144	51	17	34	93	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	100	100	