

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

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 ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

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 — способность 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:

способов и рациональных приемов нанесения функциональных покрытий в производстве изделий ракетно-космической техники;;

умения:

разрабатывать технологические процессы нанесения функциональных покрытий на изделия ракетно-космической техники;;

навыки:

применять технологии нанесения функциональных покрытий на изделия ракетно-космической техники;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ** 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, ДЕФЕКТОСКОПИЯ КОМПОЗИТОВ И ПОКРЫТИЙ, ПОЛИМЕРНЫЕ МАТРИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**.

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-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-5.5 — 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-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, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-5.5
6	11	Раздел 1. Раздел 1. Сведения о покрытиях изделий ракетно-космической техники. 1. Классификация покрытий 2. Методы подготовки поверхности для нанесения покрытий.	27	12	8	4	15	25
6	11	Раздел 2. Раздел 2. Химические способы нанесения покрытий. 1. Диффузионные способы 2. Гальванические покрытия 3. Основы процесса восстановления металла 4. Технологии нанесения покрытий методом разложения 5. Металлизация вжиганием 6. Нанесение покрытий методом фотолиза 7. Нанесение покрытий методом радиолиза 8. Получение неметаллических неорганических покрытий 9. Золь-гель метод нанесения покрытий 10. Процессы получения покрытий химико-реакционными методами.	31	16	12	4	15	25
6	11	Раздел 3. Раздел 3. Физические способы нанесения покрытий. 1. Газотермические покрытия 2. Вакуумные конденсационные покрытия 3. Нанесение покрытий газозащитным методом 4. Металлизация взрывом 5. Шликерный метод нанесения покрытий 6. Спекание покрытий 7. Органические полимерные покрытия.	27	12	8	4	15	25
6	11	Раздел 4. Раздел 4. Механические способы нанесения покрытий. 1. Приклеивание покрытий 2. Нанесение покрытий из композиционных материалов 3. Нанесение покрытий методами контактной сварки 4. Пайка покрытий 5. Плакирование.	23	11	6	5	12	25
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. Раздел 1. Сведения о покрытиях изделий ракетно-космической техники.	Антикоррозионные покрытия 1. Коррозия и защитные покрытия 2. Металлические покрытия 3. Диффузионные покрытия 4. Органические покрытия	4
2	Раздел 2. Раздел 2. Химические способы нанесения покрытий.	Жаростойкие покрытия 1. Жаростойкие эксплуатационные покрытия 2. Неметаллические теплозащитные материалы и покрытия на их основе 3. Жаростойкие коррозионно-стойкие покрытия из композиционных материалов с углеродной и керамической матрицами 4. Жаростойкие технологические покрытия	4
3	Раздел 3. Раздел 3. Физические способы нанесения покрытий.	Износостойкие покрытия общего назначения 1. Диффузионные износостойкие покрытия 2. Электролитически нанесенные износостойкие покрытия 3. Химическое осаждение износостойких покрытий из растворов 4. Износостойкие покрытия, получаемые газотермическими методами 5. Износостойкие покрытия, наносимые вакуумными конденсационными методами	4
4	Раздел 4. Раздел 4. Механические способы нанесения покрытий.	Антифрикционные покрытия 1. Металлические антифрикционные покрытия 2. Керамические антифрикционные материалы 3. Полимерные материалы с антифрикционными свойствами	2
5	Механические способы нанесения покрытий.	Фрикционные материалы 1. Функциональные композиции на полимерной связке 2. Фрикционные композиции на основе металлической матрицы 3. Фрикционные углерод-углеродные композиционные материалы 4. Фрикционные керамические композиционные материалы	3
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. Раздел 1. Сведения о покрытиях изделий ракетно-космической техники.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе 4. Выполнение схем, графиков, диаграмм	15
2	Раздел 2. Раздел 2. Химические способы нанесения покрытий.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе 4. Выполнение схем, графиков, диаграмм	15
3	Раздел 3. Раздел 3. Физические способы нанесения покрытий.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе 4. Выполнение схем, графиков, диаграмм	15
4	Раздел 4. Раздел 4. Механические способы нанесения покрытий.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе 4. Выполнение схем, графиков, диаграмм	12
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		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. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технологические способы нанесения функциональных покрытий. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 77 экз.
2. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Функциональные стойкие покрытия. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 80 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.

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:

1. КОМПАС-3D V21;
2. Matlab 2015a SP1;
3. Microsoft Office;
4. SolidWorks 2015 R5;
5. КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 2021;
6. Mathcad Education - University Edition Term.

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. Стенд на основе моделей для отливок и отливок, полученных по технологическим процессам литейного производства;
2. Прибор для оценки твердости отливок с использованием ультразвука;
3. Стенды по технологии порошковой металлургии и технологии производства сплавов;
4. Плакаты, образцы сварных изделий;
5. Образцы изделий из композиционных материалов;
6. Проектор;
7. Металлографический микроскоп;
8. Оптические металлографические микроскопы;
9. Коллекции шлифов деформируемых сталей и сплавов;
10. Твердомеры Роквелла;
11. КОМПАС-3D V21;
12. Matlab 2015a SP1;
13. Microsoft Office;
14. SolidWorks 2015 R5;
15. КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 2021;
16. Mathcad Education - University Edition Term.

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 ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ** 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 способность 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 технологическими способами нанесения функциональных покрытий на изделия ракетно-космической техники.

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. Раздел 1. Сведения о покрытиях изделий ракетно-космической техники.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе 4. Выполнение схем, графиков, диаграмм	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технологические способы нанесения функциональных покрытий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1-2) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Функциональные стойкие покрытия: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1-2)	15
Итого по разделу 1		15
Раздел 2. Раздел 2. Химические способы нанесения покрытий.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе 4. Выполнение схем, графиков, диаграмм	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Функциональные стойкие покрытия: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3-4) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технологические способы нанесения функциональных покрытий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3-4)	15
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Раздел 3. Физические способы нанесения покрытий.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе 4. Выполнение схем, графиков, диаграмм	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Функциональные стойкие покрытия: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (5-6) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технологические способы нанесения функциональных покрытий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (5-6)	15
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Раздел 4. Механические способы нанесения покрытий.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе 4. Выполнение схем, графиков, диаграмм	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Функциональные стойкие покрытия: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (7-8) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технологические способы нанесения функциональных покрытий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (7-8)	12
Итого по разделу 4		12

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

Примеры практических заданий входят в состав УМК дисциплины.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Допуск к дифференцированному зачету при условии сдачи всех практических работ.

Дифференцированный зачет проходит в форме ответов на 3 вопроса билета. Перечень всех вопросов к дифференцированному зачету входит в состав УМК дисциплины. Критерии оценки:

- оценка «зачтено-отлично» выставляется обучающемуся, если он полностью ответил на вопросы билета и

правильно ответил на 3 вопроса по содержанию курса.

- оценка «зачтено-хорошо» выставляется обучающемуся, если он не полностью ответил на вопросы билета и

правильно ответил хотя бы на один вопрос по содержанию курса.

- оценка «зачтено-удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не ответил на один из вопросов

билета, а на остальные вопросы билета не полностью даны ответы.

- 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. Раздел 1. Сведения о покрытиях изделий ракетно-космической техники.	27	12	8	4	15	25	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 2. Раздел 2. Химические способы нанесения покрытий.	31	16	12	4	15	25	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 3. Раздел 3. Физические способы нанесения покрытий.	27	12	8	4	15	25	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 4. Раздел 4. Механические способы нанесения покрытий.	23	11	6	5	12	25	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 ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

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

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Процесс образования диффузионного покрытия включает следующие этапы:

- 1. Реакции в насыщающей среде** (образование активных атомов в насыщающей среде и их диффузия к поверхности обрабатываемого металла).
- 2. Транспортировка активных атомов к насыщаемой поверхности.**
- 3. Реакция взаимодействия активных атомов с поверхностью,** которая протекает в две стадии: а) **адсорбция** и б) **хемсорбция**.
- 4. Диффузия** – перемещение адсорбированных атомов внутри металла.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Чем отличается пластическая деформация от упругой деформации?

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В чем заключается химико-термическая обработка стали, называемая цементацией?

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами обозначение твердости материала. Установите, какое обозначение твердости Вам дано. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Обозначение твердости	Название
1.HRC	А. Твердость по Виккерсу
2. HRB	Б. Твердость по Бринелю
3. HB	В. Твердость по Роквеллу
4. HV	
5. HRA	

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами расположено три типа сплавов. Зная тип сплава, необходимо дать его определение. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Тип сплава	Определение
1.Твердый раствор	А. Сплав образуют компоненты, которые не растворяются друг в друге, они не способны к химическому взаимодействию с образованием соединения
2. Химическое соединение	Б. Сплав имеет новую кристаллическую решётку, отличающуюся от кристаллической решетки компонентов, его свойства резко отличаются от свойств компонентов его образующих.
3. Механическая смесь	В. Сплав, в котором один компонент сохраняет свою кристаллическую решетку, а атомы другого компонента располагаются в его кристаллической решетке

- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
При каком способе получения диффузионного покрытия применяется испарение диффундирующего элемента при высоких температурах из сублимированной фазы?
1. Вакуумный
 2. Порошковый
 3. Шликерный
 4. Плазменный
- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность
Технологический процесс нанесения функционального покрытия включает следующие операции:
1. Механическая обработка основы (подложки)
 2. Обезжиривание основы (подложки)
 3. Придание поверхности основы (подложки) необходимой шероховатости и ее активация
 4. Нанесение покрытия на основу (подложку)
 5. Контроль качества покрытия
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой газообразный окислитель используют при газопламенном напылении?
1. Кислород
 2. Азот
 3. Аргон
 4. Гелий
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Каким газом продувают камеру сгорания после взрыва при детонационном напылении?
1. Азот
 2. Кислород
 3. Воздух
 4. Метан
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие компоненты подают в камеру сгорания при детонационном напылении?
1. Порошок
 2. Кислород
 3. Ацетилен
 4. Вода
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие недостатки свойственны дуговой металлизации?

1. Выгорание легирующих элементов
2. Низкий коэффициент использования материала
3. Высокая пористость покрытия
4. высокая стоимость покрытия

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

Морфология порошка для напыления включает :

1. Грануляция
2. Микроструктура
3. Форма частиц
4. Легирующие компоненты