

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Матвеев П.В.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	О7 Информационные системы и программная инженерия

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	
2	4	3	108	51	17	17	17	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия
Горелов Андрей Александрович, ассистент

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия
Орлов Олег Владимирович, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ

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 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ПК-94 — Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

- роли и места информатики в современной системе знаний.
- принципов, методов и средств обработки информации на вычислительной машине;
- роли программных и аппаратных средств в обработке информации на вычислительной машине;
- роли системного и прикладного программного обеспечения в вычислительном процессе.;;

умения:

- применять общие принципы обработки информации и функционирования вычислительной машины;

- выбирать способы представления информации, соответствующие решаемой задаче.;;

навыки:

- владения типовыми средствами обработки информации на вычислительной машине;
- применения методов обработки информации на вычислительной машине..

ПК-94

знания:

Операционные системы и оболочки, современное программное обеспечение используемое в организациях.;;

умения:

Креативно мыслить, находить новые решения, генерировать идеи для решения поставленных профессиональных задач в цифровой экономике.;;

навыки:

применения накапливаемых в процессе обучения и работы знаний в области поиска и анализа данных для решения поставленных профессиональных задач.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ; РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-2	ПК-94
2	4	Раздел 1. Промышленные революции в производстве. 1.1. Промышленные революции. 1.2. Мировые инициативы и программы, направленные на цифровизацию производства. 1.3. Современные ИТ в промышленности и бизнесе. 1.4. Межотраслевые цифровые платформы. Типизация цифровых платформ. 1.5. Концепция фабрик будущего. 1.6. Архитектура фабрик будущего. 1.7. Компьютерный инжиниринг. Возможности цифрового проектирования.	34	14	6	4	4	20	40	40
2	4	Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе. 2.1 Цифровые двойники 2.2 Построение цифровой фабрики 2.3 Обзор аддитивных технологий 2.4 Аддитивные технологии. 3Д печать 2.5 Композитные материалы, мета и наноматериалы, суперсплавы для аддитивных технологий 2.6 Цифровая трансформация 2.7 Интернет-вещей и технологии работы с большими данными.	43	23	7	8	8	20	30	30
2	4	Раздел 3. Информационные инновации и технологии. 3.1 Облачные технологии 3.2 Системы управления цифровой компанией 3.3 Концепция Умной фабрики. Системы управления умным производством 3.4 Введение в робототехнику 3.5 Концепция виртуальной фабрики. Построение логистических цепей для виртуальной фабрики 3.6 Кибербезопасность 3.7 Влияние ИТ на экологию, образование, социальные риски.	31	14	4	5	5	17	30	30
Всего за 4 семестр			108	51	17	17	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	17	17	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Промышленные революции в производстве.	Промышленные революции, их влияние на экономику стран и промышленности в целом. Рассмотрение применения современных ИТ в промышленности и бизнесе.	4
2	Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе.	Более глубокое ознакомление с основными ИТ (Цифровые двойники, аддитивные технологии, интернет-вещей и технологии работы с большими данными).	8
3	Раздел 3. Информационные инновации и технологии.	Рассмотрение основных аспектов фабрик будущего, их безопасности, как экологической, так и информационной	5
Всего за 4 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Промышленные революции в производстве.	Промышленные революции, их влияние на экономику стран и промышленности в целом. Рассмотрение применения современных ИТ в промышленности и бизнесе.	4
2	Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе.	Более глубокое ознакомление с основными ИТ (Цифровые двойники, аддитивные технологии, интернет-вещей и технологии работы с большими данными).	8
3	Раздел 3. Информационные инновации и технологии.	Рассмотрение основных аспектов фабрик будущего, их безопасности, как экологической, так и информационной	5

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Промышленные революции в производстве.	Подготовка к выполнению и защите практического задания 1	8
2		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №1	12
3	Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №2	12
4		Подготовка к выполнению и защите практического задания 2	8
5	Раздел 3. Информационные инновации и технологии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №3	8
6		Подготовка к выполнению и защите практического задания 3	9
Всего за 4 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
4				Отч. по ЛР, Отч. по ПЗ	Тест	ДР		Отч. по ЛР, Отч. по ПЗ	Тест	ДР			Отч. по ЛР, Отч. по ПЗ	Тест		ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

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

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- отчет по практическому заданию;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Системы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
2. А. А. Жданов. . Автономный искусственный интеллект. М.: Лаборатория знаний, 2020, эл. рес.
3. А. В. Чекмарёв. . Управление ИТ-проектами и процессами. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
4. А. И. Белоус, В. А. Солодуха. . Основы кибербезопасности. Стандарты, концепции, методы и средства обеспечения. Москва: Техносфера, 2021, эл. рес.
5. А. И. Горунев. . Аддитивные технологии и материалы. КазаньБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
6. Е. И. Юревич. . Основы робототехники. СПб.: БХВ-Петербург, 2007, 41 экз.
7. М. Ф. Меняев. . Цифровая экономика на предприятии. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, эл. рес.
8. П. П. Серебреницкий. . Аддитивные технологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Прикладная информатика.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Ansys;
2. Matlab 2015a SP1.

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. Проектор;
2. Matlab 2015a SP1;
3. Ansys.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Ansys;
3. Matlab 2015a SP1.

6.4. 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 **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О7 Информационные системы и программная инженерия.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-94 Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными технологиями и инструментами в отрасли двигателестроения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- отчет по практическому заданию;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**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. Промышленные революции в производстве.		
Подготовка к выполнению и защите практического задания 1	М. Ф. Меняев. . Цифровая экономика на предприятии: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020 (1) А. В. Чекмарёв. . Управление ИТ-проектами и процессами: Москва: Юрайт, 2020 (2)	8
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №1		12
Итого по разделу 1		20
Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №2	А. А. Жданов. . Автономный искусственный интеллект: М.: Лаборатория знаний, 2020 (1, 3) . Системы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (2) А. И. Горунов. . Аддитивные технологии и материалы: КазаньБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3) П. П. Серебrenицкий. . Аддитивные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2)	12
Подготовка к выполнению и защите практического задания 2		8
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Информационные инновации и технологии.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №3	Е. И. Юревич. . Основы робототехники: СПб.: БХВ-Петербург, 2007 (1) А. И. Белоус, В. А. Солодуха. . Основы кибербезопасности. Стандарты, концепции, методы и средства обеспечения: Москва: Техносфера, 2021 (2)	8
Подготовка к выполнению и защите практического задания 3		9
Итого по разделу 3		17

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- тест;
- отчет по ЛР;
- 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 практическому заданию представляется в электронном виде. Оформление отчета по ГОСТ 7.32-2017.

Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Критерии оценивания: отчет считается принятым при получении не менее двух правильных ответов из трех. Перечень вопросов входит в состав УМК дисциплины.

Отчет подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимого графического материала;
- отсутствия правильных результатов проведенного анализа;
- низкое качество графического материала.

Варианты заданий представлены в УМК дисциплины.

Тест

Во время семестра предусмотрено прохождение тестирования. Тест представляет собой 5-10 вопросов (или задач) по пройденному материалу с 4 вариантами ответов. Тестирование проводится в ЭИОС. Тест считается сданным, если обучающийся выбрал правильный вариант ответа не менее, чем в 60% вопросов (задач). При неудовлетворительных результатах теста обучающемуся во внеаудиторное время (время консультации и приема задолженностей) предоставляется еще 2 попытки пересдать каждый тест.

Отчет по ЛР

Отчет выполняется на лабораторных занятиях и в часы самостоятельной работы студента.

Оформление отчета по ГОСТ 7.32-2017.

Процедура защиты отчета проходит в форме выступления с устной презентацией результатов с последующим групповым обсуждением и ответов на вопросы преподавателя; требования, предъявляемые к обучающимся в ходе защиты: полнота изложения основных вопросов отчета, соблюдение регламента, корректность ведения дискуссии.

Критерии оценивания:

В ходе защиты отчет оценивается по 10-тибалльной шкале на основании следующих критериев

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы - 4 балла (полное соответствие), 1 балл (имеются недочеты), 0 баллов (грубые отступления от темы);
- способность к анализу и обобщению информационного материала - 3 балл (вопрос освещен полностью), 0 баллов (освещение вопроса не полно, отсутствуют необходимые обобщения и заключения);
- обоснованность выводов - 2 балл (выводы обоснованы корректно), 0 баллов (выводы обоснованы недостаточно);
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы, соблюдение объема, шрифтов, интервалов и т.д.) - 2 балла (полное соответствие требованиям), 1 балл (имеются недочеты в оформлении), 0 (оформление не соответствует требованиям).

Оценка «зачтено» - 6-10 баллов

Оценка «не зачтено» - 0-5 баллов

В случае, если сумма баллов менее 5, отчет подлежит доработке и повторной защите.

Дифференцированный зачет

График контрольных мероприятий предусматривает выполнение студентом четырех индивидуальных заданий, баллы за которые указаны в технологической карте. Дифференцированный зачет выставляется по сумме результатов контрольных мероприятий, проводимых в течение семестра. Максимальная сумма баллов за семестр – 100 баллов.

Набранная итоговая сумма баллов пересчитывается в оценку по следующей схеме:

- 85 – 100 баллов – отлично;
- 75 – 84 балла - хорошо;
- 51 – 74 баллов – удовлетворительно.

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-2	ПК-94	
2	4	Раздел 1. Промышленные революции в производстве.	34	14	6	4	4	20	40	40	Тест, Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе.	43	23	7	8	8	20	30	30	Тест, Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 3. Информационные инновации и технологии.	31	14	4	5	5	17	30	30	Тест, Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
Всего за 4 семестр			108	51	17	17	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	17	17	57	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Объясните процесс аддитивного производства, основанный на прямом подводе энергии и материала, где внешний источник энергии (например, лазер или электронный луч) используется для сплавления материала в процессе нанесения. Опишите ключевые этапы процесса

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите технологии с их особенностями

1	Струйное нанесение связующего	Высокая скорость, требует постобработки
2	Струйное нанесение материала	Многоцветность, гладкая поверхность.
3	Метод послойного наложения	Не требует поддержек, пористая структура.
		Низкая стоимость, видимые слои.

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите, как цифровые технологии (например, CAD/CAE-системы, симуляция методом конечных элементов, аддитивные технологии) оптимизируют процесс экструзии.

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между процессами аддитивного производства и их ключевыми характеристиками:

1	Струйное нанесение связующего	Использует порошковый материал и выборочное склеивание жидким связующим.
2	Струйное нанесение материала	Наносит фотополимерные капли, затвердевающие под УФ-излучением.
3	Селективное лазерное спекание	Применяет лазер для спекания порошка без связующего.
		Подаёт материал в виде проволоки или порошка с одновременным плавлением.

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы процесса синтеза на подложке в правильной последовательности:

1. Нанесение нового слоя порошка.
2. Спекание/сплавление материала лазером или электронным лучом.
3. Постобработка (термообработка, удаление лишнего порошка).
4. Подготовка 3D-модели и нарезка на слои.
5. Охлаждение и отверждение сплавленного слоя.
6. Опускание платформы на толщину слоя.

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильный порядок этапов листовой ламинации:

1. Лазерная или механическая резка контура слоя.
2. Наложение нового листа материала.
3. Удаление избыточного материала (декупирование).
4. Нагревание и склеивание слоёв.
5. Подготовка CAD-модели и слайсинг.
6. Финишная обработка (шлифовка, покраска).

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

Какой метод 3D-печати использует лазер для сплавления металлического порошка?

1. FDM
2. SLA
3. SLS
4. DMLS

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

Какой тип 3D-печати использует метод откладывания пластикового материала в слоях для создания объекта?

1. FDM
2. SLA
3. SLS
4. DLP

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

Какой метод 3D-печати использует ультрафиолетовый лазер для полимеризации смолы?

1. FDM
2. SLA
3. SLS
4. DLP

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

Какие из перечисленных технологий являются ключевыми для создания цифрового двойника производственного предприятия?

1. Виртуальная реальность (VR)
2. Интернет вещей (IoT)
3. 3D-печать металлами
4. Большие данные (Big Data)

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

Какие материалы могут использоваться в аддитивных технологиях для аэрокосмической отрасли?

1. Пластик PLA
2. Титан (Ti-6Al-4V)
3. Нейлон (PA12)
4. Никелевые суперсплавы (Inconel)

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

Какие технологии позволяют реализовать концепцию «умной фабрики»?

1. Блокчейн
2. Промышленные IoT-датчики
3. Машинное обучение (ML)
4. Лазерная резка

ПК-94 - Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

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

Что из перечисленного является примером цифровой технологии?

1. Радио
2. Телевизор
3. Телефон
4. Компьютер

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите технологический процесс робокастинга, включая: используемые материалы и их требования, принцип работы экструзионной головки, особенности послойного нанесения

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В чём отличие SLA от FDM в 3D-печати?

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

Что из перечисленного является примером цифровой технологии?

1. Использование мобильной связи для передачи данных
2. Печать на бумаге с помощью старинных технологий
3. Изготовление керамики методом литья
4. Освещение помещений с помощью свечей

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

Что подразумевается под термином "цифровые технологии"?

1. Применение компьютерных технологий для обработки и передачи информации
2. Методы производства, основанные на использовании цифровых сигналов
3. Использование электронных устройств в повседневной жизни
4. Технологии, основанные на использовании экологически чистых материалов

№ 6 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите технологии с материалами

- | | | |
|---|------------------|--------------------------|
| 1 | Binder Jetting | А Металлические порошки. |
| 2 | Material Jetting | Б Фотополимеры. |
| 3 | SLS | В Полиамиды (нейлон). |
| | | Г Пластики |

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

Что из представленного относится к цифровым технологиям?

1. Способ управления механическими устройствами
2. Производство товаров вручную
3. Использование цифровых сигналов для обработки информации
4. Использование ядерной энергии для генерации электроэнергии

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между понятиями и их характеристиками:

1	Облачные технологии	Использование IoT и AI для автоматизации производственных процессов в реальном времени
2	Цифровая ERP-система	Виртуальные ресурсы для хранения и обработки данных с доступом через интернет
3	Умная фабрика	Программное обеспечение для интеграции всех бизнес-процессов компании
4	MES-система	Система управления производственными операциями на уровне цеха
		Виртуальная копия физического объекта, имитирующая его поведение

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите правильную последовательность этапов разработки цифрового двойника:

1. Сбор данных с датчиков IoT
2. Постобработка и валидация модели
3. Разработка математической модели процессов
4. Интеграция с системами управления (MES/ERP)
5. Визуализация в VR/AR-среде

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы внедрения аддитивных технологий на цифровой фабрике в правильном порядке:

1. Выбор материала (металл/полимер/керамика)
2. Калибровка 3D-принтера под производственные стандарты
3. Разработка цифрового двойника детали
4. Постобработка (термообработка, шлифовка)
5. Серийная печать и контроль качества

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

Какие из перечисленных технологий обеспечивают безопасность данных в облачных системах?

1. VPN
2. Блокчейн
3. HTTP-протокол
4. Шифрование AES-256

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

Какие компоненты обязательны для работы умной фабрики?

1. Промышленные IoT-датчики
2. Система ЧПУ
3. ERP-система
4. Коботы (коллаборативные роботы)

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

Какие технологии позволяют оптимизировать логистику виртуальной фабрики?

1. Цифровые двойники
2. 3D-печать на месте
3. RFID-метки
4. Аналоговые журналы учета