

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Стрелково-пушечное вооружение
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

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	
3	5	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ _____

Афанасьев Александр Сергеевич, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ _____

Маилян Генрих Эрикович, ассистент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ
ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

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-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий

ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ПК-1 — Способен планировать, управлять и выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в составе проектной группы в среде современных CAD CAE и информационных PDM систем

ПК-4 — Способен проектировать сложные изделия ответственного назначения на основе баз знаний и искусственного интеллекта

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-6

знания:

методов исследования устойчивости и качества линейных стационарных систем;
компьютерных методов проектирования, моделирования и анализа при выполнении ВКР;

умения:

составлять для необходимых информационных систем их структуру и выбирать аппаратуру, обладающую необходимыми параметрами;
составлять параметризованные описания элементов конструкций и сборок;
использовать инженерные методы моделирования в специализированной среде для быстрой разработки недостающих компонентов комплексной модели;
выстраивать основные соотношения для численного решения задач методом конечных разностей или метод конечных элементов с помощью пакета MATHCAD;

навыки:

программирования в решении задач инженерной деятельности;
адаптации системы искусственного интеллекта в задачах инженерной деятельности.

ОПК-8

знания:

задач, решаемых в процессе инженерной деятельности - при комплексном исследовании, разработке и производстве оружия и систем вооружения;

умения:

проводить диагностику различных технических систем, оценивать информационные возможности диагностики и контроля систем;

навыки:

владения информационными технологиями, специализированным средствами проектирования и инженерного анализа для получения новых знаний о проблемах, рассматриваемых в ВКР.

ПК-1

знания:

принципы организации и проведения научно-исследовательской работы;
нормативные документы, регламентирующие процедуру планирования и проведения научных исследований;

требования к сопровождающей документации (планы, программы исследований, техническое задание);;

умения:

разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;
организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу;;

навыки:

разработок заданий для исполнителей, объемов и сроков их исполнения; навыками разработки планов и технических заданий для научных исследований;.

ПК-4

знания:

основных приемов поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.

ключевых информационных аспектов в целевой области.

методов сравнительного анализа по ключевым аспектам собранной информации.;;

умения:

Проводить информационный и патентный поиск в соответствии с поставленной задачей.

Выполнять декомпозицию решаемой задачи.

Выделять области междисциплинарных компетенций, необходимых для решения подзадач.

Определять необходимость привлечения специалистов к решению отдельных подзадач.;;

навыки:

Разработки и реализации стратегии решения поставленной задачи.

Взаимодействия в составе междисциплинарного коллектива специалистов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **УЧЕБНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕХАНИКЕ, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **CAD/CAE МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, МЕХАНИЗМЫ И АВТОМАТИКА ОРУЖИЯ, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПАРО, СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ, СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ, УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И НАДЕЖНОСТЬЮ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ, ПРОЧНОСТНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЗАДАЧ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-3 — Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
- ОПК-4 — Способен самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, анализ научной и патентной литературы при решении профессиональных задач с использованием современных средств и методов получения знания
- ОПК-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий
- ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ПК-2 — Способен применять знания методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- 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
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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		ОПК-6	ОПК-8	ПК-1	ПК-4
3	5	Раздел 1. Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) с точки зрения информационных технологий. Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) одна из наиболее консервативных отраслей с точки зрения информационных технологий. Специфика отрасли и требованиями к защите данных и информации. Предприятия ОПК, разные их стадии технологического развития, уровень зрелости предприятий в отношении проектов цифровизации. ИТ-приоритеты предприятий ОПК.	20	8	4	4	12	25	20	20	20
3	5	Раздел 2. Оперативное планирование и управление производством. Оперативное планирование, управление загрузкой производства и отражение хода выполнения работ для предприятий ОПК. Влияние на сроки выполнения заказов и себестоимость продукции. Уровень готовности предприятий, системы собственной разработки, технически устаревшие решения.	29	8	4	4	21	25	25	25	25
3	5	Раздел 3. Адаптация технологий Индустрии 4.0. Цифровизация и адаптация технологий Индустрии 4.0, приоритеты предприятий ОПК. Продвинутое в плане технологий были предприятия, работающие на экспорт. Качество и надежность продукции для зарубежных заказчиков. Предоставление данных по продуктам в цифровых форматах. Возможность оперативного сервисного обслуживания и ремонта.	29	8	4	4	21	25	15	30	30
3	5	Раздел 4. Цифровые модели. Предприятия ОПК, задачи создания цифровых моделей или цифровых двойников продукции. Задачи операционного управления в производстве, связь с подготовкой инженерных данных.	30	10	5	5	20	25	40	25	25
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) с точки зрения информационных технологий.	Управление финансами и экономикой. Предприятия ОПК, системы управления финансами. Требование раздельного учета затрат статей калькуляции при выполнении государственных оборонных заказов (ГОЗ).	4
2	Раздел 2. Оперативное планирование и управление производством.	Автоматизированное планирование в системах, учет реальная текущей производственной загрузки мощностей, ремонтов. Правка итогового плана работ.	4
3	Раздел 3. Адаптация технологий Индустрии 4.0.	Диверсификация, повышение качества управления комплексными проектами. Интеграция в рамках производственных цепочек.	4
4	Раздел 4. Цифровые модели.	Научно-исследовательская работа предприятий ОПК, тестовые образцы продукции. Использование здесь цифровых моделей, удешевление и ускорение испытаний.	5
Всего за 5 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1.	Предприятия ОПК, задачи позаказного учета и связанные с этим	12

	Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) с точки зрения информационных технологий.	процессы.	
2	Раздел 2. Оперативное планирование и управление производством.	Эволюция инженерных данных в направлении полноценных цифровых двойников реальных объектов. Частичная замена реальных испытаний продукции цифровыми испытаниями.	21
3	Раздел 3. Адаптация технологий Индустрии 4.0.	Применение широкого спектра решений, цифровые двойники, VR/AR и аддитивные технологии.	21
4	Раздел 4. Цифровые модели.	Внедрению технологий умного проектирования и производства, создание в виртуальной среде цифровых двойников прототипов изделий и процессов производства. Моделирование эксплуатационных режимов изделия и его компонентов. Моделирование процессов изготовления изделия (верификация управляющих программ для станков с ЧПУ с учетом оборудования и специальной оснастки, моделирование процессов литья и штамповки и др.). Междисциплинарное моделирование, цифровой двойник прототипа изделия.	20
Всего за 5 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
5				ВПЗ		ДР		ВПЗ		ДР		ВПЗ			ВПЗ	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Н. А. Максимов, Ю. Б. Склеймин. . Индустрия 4.0: планирование производственных процессов. Москва: МАИ, 2023, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://e.lanbook.com> – ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> – Библиотечно-издательский центр БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> – Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

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

5.5. Программное обеспечение:

1. PTC Creo;
2. Mathcad 15;
3. КОМПАС-3D V17.

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. РТС Creo;
3. Mathcad 15;
4. КОМПАС-3D V17.

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 **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-6 Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий;

ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-1 Способен планировать, управлять и выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в составе проектной группы в среде современных CAD CAE и информационных PDM систем;

ПК-4 Способен проектировать сложные изделия ответственного назначения на основе баз знаний и искусственного интеллекта.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением информационных технологий на предприятиях оборонно-промышленного комплекса.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 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. Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) с точки зрения информационных технологий.		
Предприятия ОПК, задачи позаказного учета и связанные с этим процессы.	Н. А. Максимов, Ю. Б. Склеймин. . Индустрия 4.0: планирование производственных процессов: Москва: МАИ, 2023 (1)	12
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Оперативное планирование и управление производством.		
Эволюция инженерных данных в направлении полноценных цифровых двойников реальных объектов. Частичная замена реальных испытаний продукции цифровыми испытаниями.	Н. А. Максимов, Ю. Б. Склеймин. . Индустрия 4.0: планирование производственных процессов: Москва: МАИ, 2023 (1, 2)	21
Итого по разделу 2		21
Раздел 3. Адаптация технологий Индустрии 4.0.		
Применение широкого спектра решений, цифровые двойники, VR/AR и аддитивные технологии.	Н. А. Максимов, Ю. Б. Склеймин. . Индустрия 4.0: планирование производственных процессов: Москва: МАИ, 2023 (3)	21
Итого по разделу 3		21
Раздел 4. Цифровые модели.		
Внедрению технологий умного проектирования и производства, создание в виртуальной среде цифровых двойников прототипов изделий и процессов производства. Моделирование эксплуатационных режимов изделия и его компонентов. Моделирование процессов изготовления изделия (верификация управляющих программ для станков с ЧПУ с учетом оборудования и специальной оснастки, моделирование процессов литья и штамповки и др.). Междисциплинарное моделирование, цифровой двойник прототипа изделия.	Н. А. Максимов, Ю. Б. Склеймин. . Индустрия 4.0: планирование производственных процессов: Москва: МАИ, 2023 (3)	20

Итого по разделу 4	20
--------------------	----

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к экзамену;
- 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.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Вопросы/задания по темам ПЗ представлены в УМК дисциплины.

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену представлены в УМК дисциплины.

Экзамен

Оценка за экзамен представляет собой результирующую оценку ответов на два вопроса билета и определяется следующими критериями.

«неудовлетворительно» – отсутствие удовлетворения продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопросы или отказ от ответа); нет удовлетворительного ответа на дополнительные вопросы, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала.

«удовлетворительно» – правильно проводит анализ, описывает понятия, но допускает незначительные ошибки в установленных логически-смысловых связях, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов.

«хорошо» – быстрое полное понимание основных умений и логико-смысловых связей между ними и обеспечение концептуальными понятиями после дополнительных уточняющих вопросов; не полные ответы на вопросы преподавателя.

«отлично» – полное понимание основных умений и логико-смысловых связей между ними и соответствие теоретическими понятиями; студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

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-6	ОПК-8	ПК-1	ПК-4	
3	5	Раздел 1. Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) с точки зрения информационных технологий.	20	8	4	4	12	25	20	20	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену
3	5	Раздел 2. Оперативное планирование и управление производством.	29	8	4	4	21	25	25	25	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену
3	5	Раздел 3. Адаптация технологий Индустрии 4.0.	29	8	4	4	21	25	15	30	30	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену
3	5	Раздел 4. Цифровые модели.	30	10	5	5	20	25	40	25	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОПК-6 - Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий

- № 1 Прочитайте текст и установите последовательность
Процесс ведения инженерных данных, знаний и информации состоит из следующих этапов:
- 1 – репликация данных в функциональные (производственные) системы предприятия.
 - 2 – заявка пользователя
 - 3 – создание записи об объекте нормативно-справочной информации в корпоративной (централизованной) системе нормативно-справочной информации
 - 4 – обработка позиции экспертом по нормативно-справочной информации
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Для решения каких задач используются экспертные системы:
- А) планирования;
 - В) прогнозирования;
 - С) анализа;
 - Д) описания нелинейных зависимостей.
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Нормативно-справочную информацию опытно-конструкторских работ (НСИ) составляют:
- 1 Стандартные изделия.
 - 2 Современные системы автоматизированного проектирования;
 - 3 Прочие изделия.
 - 4 Унифицированные детали и сборочные единицы.
 - 5 Детали и сборочные единицы оригинальной разработки.
 6. Вычислительные методы выполнения проектных процедур;
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Миграция инженерных данных, знаний и информации производится в соответствии:
- 1 с мэппингом полей и справочников,
 - 2 с учетом связей дублей и эталонов
 - 3 критериев переносимости значений отдельных атрибутов дублей.
 - 4 словарями и классификаторами систем.
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
- 1 3D-печать как класс технологий.
 - 2 комплексный набор методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов.

3. Модель, в которой сведения об объекте моделирования представлены в виде математических символов и выражений.

А) аддитивные

Б) Big Data технологии

В) Математическая модель

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

Одно из требований, предъявляемых программному комплексу:

А) совместимость;

В) доступность;

С) открытость.

№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Переход к _____ является основной идеей четвертой промышленной революции.

№ 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

_____ система, состоящая из цифровой модели изделия и двусторонних информационных связей с изделием (при наличии изделия) и (или) его составными частями.

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

Информационная технология с распределенной базой данных обеспечивает работников организации:

А) коллективным доступом к рассредоточенным данным;

В) единой, целостной системной данных для решения функциональных задач;

С) удобным манипулированием данными.

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

1 Организационно-техническая система, предназначенная для автоматизации процесса проектирования:

2 Разнообразные программные продукты, позволяющие при помощи расчётных методов (метод конечных элементов, метод конечных разностей, метод конечных объёмов) оценить, как поведёт себя компьютерная модель изделия в реальных условиях эксплуатации:

3 Автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ:

4 Организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии:

А) PDM;

В) CAD;

С) CAE;

Д) CAM.

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Управление процессом ведения НСИ осуществляется по цепочке:

1 – заявка пользователя

2 – репликация данных в функциональные (производственные) системы предприятия.

3– обработка позиции экспертом по НСИ

4 – создание записи об объекте НСИ в корпоративной (централизованной) системе НСИ

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

Возможность множественной классификации инженерных данных, знаний и информации включают использование комбинаций:

- 1 – общероссийских классификаторов,
- 2 – отраслевых классификаторов,
- 3 – международных классификаторов,
- 4 – классификаторов ISO
- 5 – внутренних специализированных классификаторов компаний

ОПК-8 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

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

Чем вызвана необходимость создания интегрированной информационной среды?

- а. Увеличением числа участников жизненного цикла
- б. Увеличением документооборота предприятия
- в. Необходимостью снижения издержек на аналоговые носители
- г. Необходимостью перехода на электронный документооборот .

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

Что такое PDM?

- а. Технология управления жизненным циклом изделий
- б. Технология управления всеми данными об изделии
- в. Технология управления трудовыми ресурсами
- г. Технология взаимоотношения с клиентами

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Стадия жизненного цикла изделий и материалов «Разработка (выполнение ОКР по созданию (модернизации) изделий» включает этапы:

1. Разработка РКД, ЭД и ТД для изготовления опытного образца изделия;
2. Разработка эскизного проекта (ЭП) и (или) технического проекта (ТП);
3. Утверждение конструкторской документации (КД) для организации промышленного производства изделия.
4. Проведение приемочных испытаний опытного образца.

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

Миграция инженерных данных, знаний и информации это:

1. процесс переноса данных из ЕС НСИ в соответствующие справочники, словари и классификаторы систем – потребителей НСИ.
2. процесс переноса данных в соответствии с мэппингом полей и справочников, с учетом связей дублей и эталонов и критериев переносимости значений отдельных атрибутов дублей.
3. создание записи об объекте НСИ в корпоративной (централизованной) системе НСИ

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

- 1 Стандарт, регламентирующий компьютерное представление данных об изделии и обмен ими.
- 2 Специфически упорядоченная совокупность работ, заданий во времени и в пространстве, с указанием начала и конца и точным определением входов и выходов.
- 3 Рабочая среда любого сотрудника предприятия.
4. Методология, предназначенная для структурированного представлений функций системы и анализа системных требований.

А STEP

Б Бизнес-процесс

В PDM система

Г IDEF0

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

Интерактивный каталог изделий является интегрированной инструментальной сетевой средой для:

1. создания каталога (рубрикатора),
2. нормализации классификаторов к содержимому каталога.
3. разработки классификаторов.
4. полноценной поддержки производственных стандартов.
5. для подготовки и включения в каталог 3D-моделей.
6. управления процессом ведения нормативно-справочной информацией

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

Управление жизненным циклом продукции – это:

- а. Планирование и выполнение комплекса скоординированных организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении всего жизненного цикла
- б. Планирование и выполнение комплекса скоординированных организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении производственных этапов
- в. Планирование и выполнение комплекса скоординированных организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении постпроизводственных этапов

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Снижение затрат на эксплуатацию и ремонт военной техники за счет стандартизации и унификации элементов конструкции и вооружения близких по назначению систем.
2. Каковы этапы внедрения технологий информационной поддержки жизненного цикла объектов (CALS) на предприятии?
3. Каковы преимущества от использования формата обмена данными STEP?

А. Основная задача интегрированной логистической поддержки (ИЛП)?

Б. Анализ существующего состояния бизнес процессов, формирование концепции интеграции и внедрения CALS-технологий на предприятии, а также выбор PDM-системы и ее адаптация к существующим и новым программным средствам.

В. Возможность легко организовать информационный обмен между всеми компьютерными системами, которые используются в течении жизненного цикла изделия.

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Стадия жизненного цикла изделий и материалов «Исследование и обоснование разработки» включает этапы:

1. Выполнение аванпроекта.
2. Проведение НИР по созданию изделия;
3. Проработки заказчика и исполнителей работ в области создания изделия;

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Базы данных нормативно-справочной информации опытно-конструкторских работ обеспечивают _____.

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Единая среда классификации компонентов и библиотечных элементов в процессах ОКР обеспечивает _____.

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

Конфигурация «MDM Управление нормативно-справочной информацией» обеспечивает:

1. Автоматизацию процессов консолидации, первичной обработки и ведения нормативно-справочной информацией.
2. управление процессом ведения нормативно-справочной информацией.
3. интеграцию нормативно-справочной информации между различными учетными и информационными системами.
4. Обработку позиции экспертом по нормативно-справочной информации

ПК-1 - Способен планировать, управлять и выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в составе проектной группы в среде современных CAD CAE и информационных PDM систем

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Базы инженерных данных опытно-конструкторских работ обеспечивают _____.

№ 2 Прочитайте текст и установите последовательность

Определите последовательность этапов выполнения анализа в Ansys Workbench?

1. Генерация КЭ-сетки и задание параметров моделирования
2. Создание геометрической модели
3. Задание свойств материала
4. Моделирование и оценка результатов

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Приблизительное время, затрачиваемое на поиск, принятие решения о применении, повторное трёхмерное моделирование и исследование аналогов проработанных ранее компонентов и стандартных деталей составляет _____ рабочего времени.

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Изучение свойств и/или поведения объекта моделирования, выполненное с использованием его моделей.

2. Модель, выполненная в компьютерной (вычислительной) среде и представляющая собой совокупность данных и программного кода, необходимого для работы с данными

3. Проектирование, при котором все проектные решения или их часть получают путем взаимодействия человека и ЭВМ

А. автоматизированным

Б. Компьютерная модель (электронная модель)

В. Моделирование

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Отдельное свойство или совокупность свойств объекта моделирования, являющихся предметом исследования с помощью моделирования..

2. Модель это модель, в которой сведения об объекте моделирования представлены в виде совокупности элементов данных и отношений между ними

3. Модель, в которой сведения об объекте моделирования представлены в виде математических символов и выражений.

4. Сущность, воспроизводящая явление, объект или свойство объекта реального мира.

А Модель

Б Аспект моделирования

В Математическая модель

Г Информационная модель

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Стадия жизненного цикла изделий и материалов «Разработка (выполнение ОКР по созданию (модернизации) изделий» включает этапы:

1. Разработка РКД, ЭД и ТД для изготовления опытного образца изделия;

2. Разработка эскизного проекта (ЭП) и (или) технического проекта (ТП);

3. Утверждение конструкторской документации (КД) для организации промышленного производства изделия.

4. Проведение приемочных испытаний опытного образца;

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

Иерархия дерева элементов трехмерных моделей деталей и узлов отражает:

1. Последовательность создания

2. Зависимости элементов «родители/потомки».

3. Все вышеперечисленные;

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

Оценка технологичности и отработка технологичности трехмерных моделей деталей и узлов производится:

1 конструктором,

2 технологом

3 конструктором и технологом.

4 администратором НСИ

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

ответа

Совместная работа конструктора и технолога над технологичностью конструкции в среде мощных CAD систем осуществляется:

- 1 – в параллельном режиме
- 2 – в последовательном режиме,
- 3 – независимо

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

Информационное, программное обеспечение опытно-конструкторских работ состоит из:

1. CAD/CAM/CAE системы,
2. PDM (PLM) системы
3. Станки с ЧПУ
4. ERP системы

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

3D модели деталей и узлов разделяют на:

- 1 конструкторские модели,
2. расчетные модели,
3. технологические модели
4. производственные модели.
5. вспомогательные модели.

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

информации трехмерной модели, необходимой для разработки технологии (PMI) относят:

- 1 геометрия
2. размеры
3. допускаемые отклонения размеров
4. требования к шероховатости поверхностей модели
5. требования к отклонению формы
6. технические требования
7. материал
8. цвет поверхностей

ПК-4 - Способен проектировать сложные изделия ответственного назначения на основе баз знаний и искусственного интеллекта

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Единая среда классификации компонентов и библиотечных элементов в процессах ОКР обеспечивает _____.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

База инженерных данных опытно-конструкторских работ требуют наличия _____.

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Модели описывают свойства объекта системой уравнений, для которой может быть найдено

аналитическое решение в явном виде.

2. Модели описывают свойства объекта системой уравнений, для которых нахождение решения осуществляется с использованием методов вычислительной математики (например, методов конечных элементов, используемых для решения задач механики деформируемого твердого тела, теплообмена, гидродинамики);.

3. Модели, в которых форму и коэффициенты зависимости одних параметров модели от других находят путем многократного испытания модели с различными входными данными (например, модели массового обслуживания)

4. Модели предназначены для описания свойств и поведения объекта с учетом физических процессов

5. Компьютерные модели для моделирования процессов взаимодействия элементов с целью изучения поведения систем..

А Имитационные

Б Инженерного анализа

В Численные

Г Аналитические

Д Виртуально-имитационные

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Классификатор компонентов и библиотечных элементов исключают.

2. Классификатор компонентов и библиотечных элементов исключает

3. Классификатор компонентов и библиотечных элементов обеспечивает возможность.

А дублирование то есть создание деталей (сборочных единиц) под разными номерами (обозначениями), обладающих идентичными конструкторско-технологическими свойствами

Б повторного использования аналогов при проектировании на функциональном и компоновочном уровнях, в процессе разработки технического и рабочего проектов

В эффективными средствами целенаправленного поиска, включая параметрический и иерархический поиск

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Стадия жизненного цикла изделий и материалов «Разработка (выполнение ОКР по созданию (модернизации) изделий» включает этапы:

1. Выполнение аванпроекта.

2. Разработка эскизного проекта (ЭП) и (или) технического проекта (ТП);

3. Разработка РКД, ЭД и ТД для изготовления опытного образца изделия;

4. Проведение приемочных испытаний опытного образца;

5. Утверждение конструкторской документации (КД) для организации промышленного производства изделия.

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

Как бумажные документы представлены в интегрированной информационной среде (ИИС)?

а. В виде сканированных копий

б. ИИС предполагает радикальный отказ от бумажной документации

в. ИИС лишь копирует информацию с бумажных носителей

- г. ИИС реализуется с частичным использованием бумажной документации
- б. ИИС предполагает радикальный отказ от бумажной документации
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Управление жизненным циклом продукции – это:
- а. Планирование и выполнение комплекса скоординированных организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении всего жизненного цикла
- б. Планирование и выполнение комплекса скоординированных организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении производственных этапов
- в. Планирование и выполнение комплекса скоординированных организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении эксплуатации
- г. Планирование и выполнение комплекса скоординированных организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении КТПП
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Таблица мэппинга справочников определяет:
- 1 – какой справочник ЕС НСИ является источником информации
- 2 – для каких справочников,
- 3 – в каких информационных системах
- 4 – в каких классификаторах
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Единый каталог распределённых сетевых ресурсов обеспечивает поддержку основных промышленных САПР:
- 1 Creo,
- 2 SolidWorks,
- 3 CATIA,
- 4 NX,
- 5 Inventor
- 6 TFlex
- 7 Компас
- 8 Сим ИнТех
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Миграция инженерных данных, знаний и информации проводится в соответствии
- 1 с мэппингом полей и справочников,
- 2 с учетом связей дублей и эталонов
- 3 критериев переносимости значений отдельных атрибутов дублей.
- 4 словарями и классификаторами систем
- № 11 Прочитайте текст и установите последовательность
- Процесс ведения инженерных данных, знаний и информации состоит из следующих этапов:этапов:

1 – заявка пользователя

2– обработка позиции экспертом по нормативно-справочной информации

3 – повторное использование аналогов

4 – создание записи об объекте нормативно-справочной информации в корпоративной (централизованной) системе нормативно-справочной информации

5 – репликация данных в функциональные (производственные) системы предприятия.

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

ем вызвана необходимость создания интегрированной информационной среды?

а. Увеличением числа участников жизненного цикла

б. Увеличением документооборота предприятия

в. Необходимостью снижения издержек на аналоговые носители

г. Необходимостью перехода на электронный документооборот