

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 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 | Самоходное артиллерийское и танковое оружие                   |
| 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<br>(ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) |                    |        |                           |                         |                        |                 |                 |                               | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО<br>КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
|      |         |   | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ              | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ |        |                           |                         | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА |                 |                 |                               |                                |
|      |         |   |                                 | ВСЕГО              | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ<br>ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ<br>ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО                  | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ<br>САМОСТ. РАБОТЫ |                                |
| 3    | 5       | 3                                       | 108                             | 51                 | 17     | 0                         | 34                      | 57                     | 0               | 0               | 57                            | 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: 2024

Программу составил:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И  
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ \_\_\_\_\_

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

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 — способность использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий |
| ОПК-8 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                     |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-6**

*знания:*

методы исследования устойчивости и качества линейных стационарных систем;  
компьютерные методы проектирования, моделирования и анализа при выполнении ВКР;

*умения:*

подготовить для официальных информационных систем их структуру и выбрать аппаратуру, характеризующую

параметры параметров;

составить параметризованные описания элементов конструкций и сборок;

использовать инженерные методы моделирования в специализированной среде для быстрой разработки недостающих компонентов комплексной модели;

выработка основного решения для численного решения задачи метода конечных разностей или метода конечных элементов с помощью пакета MATHCAD;

*навыки:*

программирование в решении задач инженерной деятельности;

адаптация системы искусственного интеллекта в задачах инженерной деятельности.

### **ОПК-8**

*знания:*

задачи, решаемые в процессе инженерной деятельности - при комплексном воздействии, разработке и производстве оружия и систем вооружения;

*умения:*

проведение исследований различных технических систем, оценка возможностей диагностики и систем контроля;

*навыки:*

использование информационных технологий, специализированных средств проектирования и инженерного анализа для получения новых знаний по проблемам, рассматриваемым в ВКР.

## 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, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПАРО, СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ, 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-91 — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- 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 |
|                     |         |   |       |                                       |        |                      |                                  |                            |       |
| 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. | 24    | 12                                    | 4      | 8                    | 12                               | 25                         | 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.   | 33    | 12                                    | 4      | 8                    | 21                               | 25                         | 25    |
| 3                   | 5       | Раздел 3. Адаптация технологий Индустрии 4.0. Цифровизация и адаптация технологий Индустрии 4.0, приоритеты предприятий ОПК. Продвинутые 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.   | 24    | 12                                    | 4      | 8                    | 12                               | 25                         | 15    |
| 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.   | 27    | 15                                    | 5      | 10                   | 12                               | 25                         | 40    |
| Всего за 5 семестр  |         |   | 108   | 51                                    | 17     | 34                   | 57                               | 100                        | 100   |
| Всего по дисциплине |         |   | 108   | 51                                    | 17     | 34                   | 57                               | 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). | 8                 |
| 2                         | Раздел 2. Оперативное планирование и управление производством.                           | Автоматизированное планирование в системах, учет реальная текущей производственной загрузки мощностей, ремонтов. Правка итогового плана работ.   | 8                 |
| 3                         | Раздел 3. Адаптация технологий Индустрии 4.0.  | Диверсификация, повышение качества управления комплексными проектами. Интеграция в рамках производственных цепочек.  | 8                 |
| 4                         | Раздел 4. Цифровые модели.   | Научно-исследовательская работа предприятий ОПК, тестовые образцы продукции. Использование здесь цифровых моделей, удешевление и ускорение испытаний.  | 10                |
| <b>Всего за 5 семестр</b> |  |  | <b>34</b>         |

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины                       | Содержание учебного задания  | Объем, часов |
|-------|---|--|--------------|
| 1     | Раздел 1. Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) с точки зрения | Предприятия ОПК, задачи позаказного учета и связанные с этим процессы. | 12           |

|                           |  |   |           |
|---------------------------|--|---|-----------|
|                           | информационных технологий.                                     |   |           |
| 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.  | 12        |
| 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. | 12        |
| <b>Всего за 5 семестр</b> |  |   | <b>57</b> |

#### 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](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. КОМПАС-3D V17;
3. Mathcad 15.

### 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 Сгео;
3. КОМПАС-3D V17;
4. Mathcad 15.

### **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 способность использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий;  
ОПК-8 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

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 (**34 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. |
|---|--|--------------------|
| <b>Раздел 1. Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) с точки зрения информационных технологий.</b>   |  |                    |
| 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                 |
| <b>Раздел 2. Оперативное планирование и управление производством.</b>   |  |                    |
| 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                 |
| <b>Раздел 3. Адаптация технологий Индустрии 4.0.</b>  |  |                    |
| 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)    | 12                 |
| Итого по разделу 3  |  | 12                 |
| <b>Раздел 4. Цифровые модели.</b>   |  |                    |
| 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)    | 12                 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| Итого по разделу 4 | 12 |
|--------------------|----|

## 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.

| 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 |  |
| 3                   | 5       | Раздел 1. Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) с точки зрения информационных технологий. | 24    | 12                                    | 4      | 8                    | 12                               | 25                         | 20    | Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену |
| 3                   | 5       | Раздел 2. Оперативное планирование и управление производством.                           | 33    | 12                                    | 4      | 8                    | 21                               | 25                         | 25    | Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену |
| 3                   | 5       | Раздел 3. Адаптация технологий Индустрии 4.0.  | 24    | 12                                    | 4      | 8                    | 12                               | 25                         | 15    | Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену |
| 3                   | 5       | Раздел 4. Цифровые модели.   | 27    | 15                                    | 5      | 10                   | 12                               | 25                         | 40    | Вопросы/ задания по темам ПЗ, Вопросы к экзамену |
| Всего за 5 семестр  |         |  | 108   | 51                                    | 17     | 34                   | 57                               | 100                        | 100   |  |
| Всего по дисциплине |         |  | 108   | 51                                    | 17     | 34                   | 57                               | 100                        | 100   |  |

## Критерии оценивания

### ОПК-6

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 \_\_\_\_\_ – это массив информации, который содержит в себе все сведения об изделии: его конструкции, расчетных параметрах, способе производства, испытаниях, ресурсе и т.д.
- № 2 Переход к \_\_\_\_\_ системам является основной идеей четвертой промышленной революции.
- № 3 3D-печать относится к классу \_\_\_\_\_ технологий.
- № 4 \_\_\_\_\_ – это организационно-техническая система, предназначенная для автоматизации процесса проектирования, состоящая из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности.
- № 5 \_\_\_\_\_ – это организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии.
- № 6 \_\_\_\_\_ – это 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.
- № 7 \_\_\_\_\_ – это автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.
- № 8 \_\_\_\_\_ – это комплексный набор методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов.
- № 9 \_\_\_\_\_ – это набор новых технологий, соединяющих виртуальный и физический мир, позволяющих обеспечить взаимодействие «умных» объектов друг с другом за счет использования интернета, сетей и данных.
- № 10 Индекс зрелости индустрии 4.0 предполагает \_\_\_\_\_ этапов развития компании.

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1 Индекс зрелости индустрии 4.0 предполагает следующие этапы развития компании:
- A) цифровизация;
  - B) подключение;
  - C) прозрачность;
  - D) способность прогнозирования;
  - E) адаптируемость;
  - F) повышение эффективности;
  - G) рост капитала.
- № 2 Организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии:
- A) PDM;
  - B) CAD;
  - C) CAE;
  - D) CAM.
- № 3 Организационно-техническая система, предназначенная для автоматизации процесса проектирования:
- A) PDM;
  - B) CAD;

- С) CAE;
- Д) CAM.
- № 4 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:
- А) PDM;
- В) CAD;
- С) CAE;
- Д) CAM.
- № 5 Автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ:
- А) PDM;
- В) CAD;
- С) CAE;
- Д) CAM.
- № 6 Принцип развития информационных систем (ИС) заключается в том, что:
- А) с течением времени ИС будет адаптироваться к новым задачам управления;
- В) будут расширяться возможности системы за счет совершенствования системы управления, поступления новых задач;
- С) будет достигаться оптимальное соотношение между затратами на создание ИС и целевым эффектом;
- Д) он позволит подойти к исследуемому объекту как к системе, выявить его структурные элементы и информационные связи.
- № 7 База данных – это:
- А) произвольный набор информации;
- В) специальным образом организованная и хранящаяся на внешнем носителе совокупность взаимосвязанных данных о некотором объекте;
- С) совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации;
- Д) компьютерная программа, позволяющая в некоторой предметной области делать выводы, сопоставимые с выводами человека-эксперта.
- № 8 Одно из требований, предъявляемых программному комплексу:
- А) совместимость;
- В) доступность;
- С) открытость.
- № 9 Для решения каких задач используются экспертные системы:
- А) планирования;
- В) прогнозирования;
- С) анализа;
- Д) описания нелинейных зависимостей.



|              |   |
|--------------|---|
| № 10         | 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.  |
| <b>ОПК-8</b> |   |
|              | <i>Вопросы открытого типа:</i>  |
| № 1          | _____ – это массив информации, который содержит в себе все сведения об изделии: его конструкции, расчетных параметрах, способе производства, испытаниях, ресурсе и т.д.   |
| № 2          | Переход к _____ системам является основной идеей четвертой промышленной революции.  |
| № 3          | 3D-печать относится к классу _____ технологий.  |
| № 4          | _____ – это организационно-техническая система, предназначенная для автоматизации процесса проектирования, состоящая из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности.                                       |
| № 5          | _____ – это организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии.  |
| № 6          | _____ – это 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. |
| № 7          | _____ – это автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.  |
| № 8          | _____ – это комплексный набор методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов.  |
| № 9          | _____ – это набор новых технологий, соединяющих виртуальный и физический мир, позволяющих обеспечить взаимодействие «умных» объектов друг с другом за счет использования интернета, сетей и данных.   |
| № 10         | Индекс зрелости индустрии 4.0 предполагает _____ этапов развития компании.  |
|              | <i>Вопросы закрытого типа:</i>  |
| № 1          | Индекс зрелости индустрии 4.0 предполагает следующие этапы развития компании:   |
|              | А) цифровизация;  |
|              | В) подключение;   |
|              | С) прозрачность;  |
|              | Д) способность прогнозирования;   |
|              | Е) адаптируемость;  |
|              | Ф) повышение эффективности;   |
|              | Г) рост капитала.   |
| № 2          | Организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии:  |
|              | А) PDM;   |
|              | В) CAD;   |
|              | С) CAE;   |
|              | Д) CAM.   |
| № 3          | Организационно-техническая система, предназначенная для автоматизации процесса проектирования:  |

- A) PDM;
- B) CAD;
- C) CAE;
- D) CAM.
- № 4 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:
- A) PDM;
- B) CAD;
- C) CAE;
- D) CAM.
- № 5 Автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ:
- A) PDM;
- B) CAD;
- C) CAE;
- D) CAM.
- № 6 Принцип развития информационных систем (ИС) заключается в том, что:
- A) с течением времени ИС будет адаптироваться к новым задачам управления;
- B) будут расширяться возможности системы за счет совершенствования системы управления, поступления новых задач;
- C) будет достигаться оптимальное соотношение между затратами на создание ИС и целевым эффектом;
- D) он позволит подойти к исследуемому объекту как к системе, выявить его структурные элементы и информационные связи.
- № 7 База данных – это:
- A) произвольный набор информации;
- B) специальным образом организованная и хранящаяся на внешнем носителе совокупность взаимосвязанных данных о некотором объекте;
- C) совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации;
- D) компьютерная программа, позволяющая в некоторой предметной области делать выводы, сопоставимые с выводами человека-эксперта.
- № 8 Одно из требований, предъявляемых программному комплексу:
- A) совместимость;
- B) доступность;
- C) открытость.
- № 9 Для решения каких задач используются экспертные системы:
- A) планирования;
- B) прогнозирования;

- № 10
- С) анализа;
- Д) описания нелинейных зависимостей.
- Информационная технология с распределенной базой данных обеспечивает работников организации:
- А) коллективным доступом к рассредоточенным данным;
- В) единой, целостной системой данных для решения функциональных задач;
- С) удобным манипулированием данными.