

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАЦИОННО-СИСТЕМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

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	6	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Александров Александр Сергеевич, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФОРМАЦИОННО-СИСТЕМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

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-14 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-14

знания:

- типовые алгоритмы обработки данных;
- общие принципы построения алгоритмов;
- структуры данных;

умения:

- использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении профессиональных задач;

навыки:

- чтение и составления технической документации на программный продукт;
- методами и приёмами решения прикладных задач;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИНФОРМАЦИОННО-СИСТЕМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПАРО, ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, СБОРКА, ИСПЫТАНИЯ И РЕМОНТ СИСТЕМ СПАРО, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СПАРО.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-12 — Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
- ОПК-2 — Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
- ПК-5.1 — Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий низкой сложности
- ПК*-5.4 — Способен изготавливать на токарных станках простые детали с точностью размеров по 10-14-му качеству, детали средней сложности с точностью по 12-14-му качеству
- 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
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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-14
3	6	Раздел 1. Структура и организация современных машиностроительных предприятий. Системы управления машиностроительным предприятием. Функция машиностроительного машиностроительного предприятия и его подсистемы. Внешняя среда, внешние и внутренние факторы машиностроительных предприятий. Современные технологии и системы управления машиностроительным предприятием. Автоматизированные системы управления предприятием, проектирование и технологическими процессами. Пирамида автоматизации технологического объекта для структурирования. Планирование ресурсов предприятия, управление ресурсами предприятия (MPR, ERP). Система исполнения производства, управление технологией (MES). Диспетчерская система сбора и управления, система оперативного управления технологическим процессом (SCADA). Сбор данных и непосредственное управление, датчики, регуляторы, исполнительные механизмы (Control). Ввод/вывод информации.	2	2	2	0	0	10
3	6	Раздел 2. Интеграция систем производства и управления производством. Компьютерно-интегрированное производство. Уровни компьютерно-интегрированного производства. Гибкость, открытость и компьютерно-интегрированного производства. Проблемы информатизации современных машиностроительных предприятий.	2	2	2	0	0	10
3	6	Раздел 3. Процессный и проектный подход к управлению машиностроительными предприятиями. Определение процессного подхода. Классификация бизнес-процессов. Модель бизнес-процесса. Ревинжиниринг бизнес-процессов. Определение проектного подхода.	7	2	2	0	5	10
3	6	Раздел 4. Системы конструкторского автоматизированного проектирования. Конструкторская подготовка производства. Основные функции конструкторских САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Современные САПР. CAD/CAM/CAE-системы, функции и сравнительный обзор.	39	9	2	7	30	15
3	6	Раздел 5. Автоматизированные системы технологической подготовки производства. Технологическая подготовка производства. Понятие систем технологической подготовки производства. Планирование процесса технологической подготовки производства. Функциональные схемы технологического процесса. Функциональные схемы производственного процесса. Системы технологического автоматизированного проектирования.	31	21	2	19	10	15
3	6	Раздел 6. PDM- и MPM системы современных машиностроительных предприятий. Основные концепции PDM систем. Терминология и базовые понятия PDM системы. Типовые процессы конструкторского, технологического проектирования и сопровождения изделий и функциональные возможности модулей PDM системы с точки зрения компьютерно-интегрированного производства. Подходы к организации процесса внедрения PDM системы на предприятии. Понятие конструкторской электронной структуры изделия, недостатки и трудности при ее использования в процессе ТПП. Технологическая электронная структура изделия; проблемы ТПП, решаемые на основе технологической структуры изделия. Варианты построения технологических структур изделия. Порядок параллельной работы конструкторов и технологов над изделием. Использование технологической структуры изделия при планировании производства. Базы данных в машиностроении. Системы управления базами данных (СУБД). Базы знаний, их назначение и способы реализации. Базы знаний и искусственный интеллект. Экспертные системы и их применения в машиностроении.	20	8	2	6	12	10
3	6	Раздел 7. Системы управления производством. ERP системы. Подсистемы: "Перспективное планирование", "Техническая подготовка производства" "Технико-экономическое планирование" "Управление реализацией и сбытом готовой продукции" "Управление основным производством" "Управление материально-техническим снабжением" "Управление качеством продукции" "Управление вспомогательным производством".	4	4	2	2	0	10
3	6	Раздел 8. Корпоративные информационные системы. Классификация КИС. Задачи, функции и структура КИС. Состав и КИС. Системы классов CRP, MRP, MRP II, ERP, EPR II, CRM, SCM, CSRP. Российский рынок КИС.	1	1	1	0	0	10
3	6	Раздел 9. Цифровое предприятие. Цифровое производство - подход к производству и потреблению «Индустрия 4.0 (Industrie 4.0)». Горизонтальные связи производственных цепочек; Бесшовная интеграция производственных (инженерных) цепочек. Вертикальная интеграция системы связанных производственных цепочек. Интернет вещей. Облачные технологии. Технологии трехмерной печати. Автоматизация знаний. Развития робототехника. Автоматизированный сбор данных и удаленная диагностика станков ЧПУ. Умное ЧПУ. Контроль загрузки оборудования. Контроль оптимальности технологических процессов. Контроль наработки критичных узлов и передачи данных в системы ERP/TOI/Р. Диагностика производственного оборудования. Выявление возможных отказов, поломок и сбоев. Контроль критических режимов работы и анализ изменения параметров работы оборудования. Контроль критических параметров элементов оборудования, влияющих на технологическую точность, анализ их изменения. Проведение предупредительных сервисных работ, включая своевременный заказ запасных частей в гарантийный и постгарантийный периоды.	2	2	2	0	0	10
Всего за 6 семестр			108	51	17	34	57	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 4. Системы конструкторского автоматизированного проектирования.	Разработка конструкторской и технологической трехмерных моделей детали.	4
2		Расчет параметров НДС заготовки (детали) в САЕ-приложении.	3
3	Раздел 5. Автоматизированные системы технологической подготовки производства.	Разработка с применением САМ-системы управляющей программы (УП) технологических и вспомогательных переходов простых операций изготовления детали типа тел вращения на станках с ЧПУ.	5
4		Разработка с применением САМ-системы управляющей программы (УП) технологических и вспомогательных переходов простых операций изготовления корпусных деталей на станках с ЧПУ.	4
5		Программирование с применением САМ-системы технологических и вспомогательных переходов простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	5
6		Разработка технологического процесса изготовления детали средней сложности в САПР-Т.	5
7	Раздел 6. PDM- и MPM системы современных машиностроительных предприятий.	Разработка конструкторской электронной структуры в PDM системе. Интеграция САД-системы PDM-системы.	6
8	Раздел 7. Системы управления производством.	Подсистема: "Техническая подготовка производства"	2
Всего за 6 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 3. Процессный и проектный подход к управлению машиностроительными предприятиями.	Разработка бизнес-процесса ТПП.	5
2	Раздел 4. Системы конструкторского	Разработка расчетной схемы расчета сил и моментов	30

	автоматизированного проектирования.	закрепления заготовки (детали) в САЕ-приложении.	
3	Раздел 5. Автоматизированные системы технологической подготовки производства.	Разработка бизнес-процесса.	10
4	Раздел 6. PDM- и MPM системы современных	Интеграция САД-системы PDM-системы.	6
5	машиностроительных предприятий.	Интеграция PDM-системы и ERP системы.	6
Всего за 6 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
6					ТекК	ДР		ТекК	ИПЗ	ДР				ТекК	ИПЗ	ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Проектирование бизнес-процессов. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
2. А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 42 экз.
3. А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 22 экз.
4. А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
5. С. Грингард. Интернет вещей: будущее уже здесь. М.: Альпина Паблишер, 2017, 6 экз.
6. Т. А. Пьявченко. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
7. Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов, А. Г. Схиртладзе. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. . Внедрение и развитие Индустрии 4.0. Основы, моделирование и примеры из практики. М.: Техносфера, 2017, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Автоматизация процессов управления;
2. Моделирование и анализ информационных систем;
3. Проблемы машиностроения и автоматизации.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
5. https://moodle.voenmeh.ru/pluginfile.php/169579/mod_folder/content/0/%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%Fforcedownload=1 — БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова // Moodle: Вход на сайт.

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. Siemens NX;
2. ЛОЦМАН:PLM 2014;
3. AnyLogic;
4. ТехноПро учебные версии;
5. КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 2014;
6. PTC Creo.

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:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Siemens NX;
4. ЛОЦМАН:PLM 2014;
5. AnyLogic;
6. ТехноПро учебные версии;
7. КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 2014;
8. PTC Creo.

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 **ИНФОРМАЦИОННО-СИСТЕМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием знаний у студента о компьютерном интегрированном производстве, а также принципах высокоуровневых комплексов информационного и системного обеспечения ТПП и управления технологическими процессами производства.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

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.
Раздел 3. Процессный и проектный подход к управлению машиностроительными предприятиями.		
Разработка бизнес-процесса ТПП.	. Проектирование бизнес-процессов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Глава 1)	5
Итого по разделу 3		5
Раздел 4. Системы конструкторского автоматизированного проектирования.		
Разработка расчетной схемы расчета сил и моментов закрепления заготовки (детали) в САЕ-приложении.	С. Грингард. . Интернет вещей: будущее уже здесь: М.: Альпина Паблишер, 2017 (Глава 1) А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. . Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 1)	30
Итого по разделу 4		30
Раздел 5. Автоматизированные системы технологической подготовки производства.		
Разработка бизнес-процесса.	А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. . Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (Глава 1) А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. . Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 5)	10
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. PDM- и MPM системы современных машиностроительных предприятий.		
Интеграция CAD-системы PDM-системы.	А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. . Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Глава 1)	6
Интеграция PDM-системы и ERP системы.		6
Итого по разделу 6		12

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- 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.

Вопросы для текущего контроля

При проведении текущего контроля студенту предоставляется 10 тестовых вопросов по каждому пройденному разделу курса, время на подготовку ответов 30 минут.

Перечень вопросов для текущего контроля по ссылке:

<https://moodle.voenmeh.ru/course/view.php?id=5574>

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 80 % - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 80 до 100 % - оценка «зачтено»

Вопросы к зачету

1. Технологичность конструкции ("экономика рождается в конструкции"). Конструкторско-технологический классификатор. Оценка технологичности конструкции изделий.
2. Основы планирования производства. Основы информационно-системного обеспечения технологической подготовки производства. Технологическая структура, создание и использование технологической нормативно-справочной информации. Технологические каталоги (нормативно-справочная информация, используемая при ТПП)
3. Технологическая подготовка производства в современных информационных системах (средах). Преобразование конструкторской структуры изделия в технологическую структуру. ТПП на различных стадиях жизненного цикла изделия. Разработка операционной технологии.
4. Групповая технология. Альтернативная технология изготовления. Построение технологических структур изделия в соответствии с планово-учетными единицами производства, в соответствии с порядком сборки. Обозначение полуфабрикатов длинно-цикловых ДСЕ. Порядок параллельной работы конструкторов и технологов над изделием. Использование технологической структуры изделия при планировании производства.
5. Групповая технология и гибкие автоматизированные производства. ЧПУ станки, переналаживаемые линии, разработка технологий изготовления на станках с ЧПУ. Разработка программ для станков с ЧПУ. Разработка линии или участка.
6. Планирование и диспетчеризация производства. ERP и MES системы. Связь PDM, ERP и MES систем. Построение сетевого плана-графика производства изделия.
7. Структура и организация современных машиностроительных предприятий. Внешняя среда. Внешние и внутренние факторы.
8. Системы управления машиностроительным предприятием. Современные технологии управления. Функции машиностроительного предприятия и его подсистемы. Системы управления предприятием. Автоматизированные системы управления предприятием, проектированием и технологическими процессами.
9. Интеграция систем производства и управления производством. Уровни компьютерно-интегрированного производства. Гибкость, открытость и прозрачность компьютерно-интегрированного производства.
10. Проблемы информатизации современных машиностроительных предприятий. Тенденции и показатели информатизации. Эволюция информационных систем. Структура информационных технологий. Информационный менеджмент на машиностроительных предприятиях. Синергетический эффект от внедрения.
11. Процессный подход к управлению машиностроительными предприятиями. Определение процессного подхода. Классификация бизнес-процессов. Модель бизнес-процесса. Реинжиниринг бизнес-процессов.
12. Автоматизированные системы технологической подготовки производства и координация компонентов интегрированных систем управления. Понятие систем технологической подготовки производства. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства. Планирование процесса технической подготовки производства. Планирование технического обслуживания и ремонта. Информационное разделение и координация локальных решений. Порядок описания функциональной схемы технологического процесса. КИПиА управления технологическими процессами. Технологические параметры, подлежащие измерению, контролю, защите, сигнализации или управлению. Функциональные схемы технологического процесса. Функциональные схемы производственного процесса.
13. Системы автоматизированного проектирования. Основные функции САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Современные САПР. Понятие о CAD/CAM/CAE-системах, сравнительный обзор.
14. Объекты управления в АСУТП. Характеристика основных потоков информации. Разделение функций АСУ ТП на информационные, управляющие и вспомогательные. Организационная структура управления. Виды технических средств АСУ ТП.
15. Управление производством. Подсистемы: "Перспективное планирование", "Техническая подготовка производства" "Технико-экономическое планирование" "Управление реализацией и сбытом готовой продукции" "Управление основным производством" "Управление материально-техническим снабжением" "Управление качеством продукции" "Управление вспомогательным производством" "Управление кадрами" "Бухгалтерский учет и анализ хозяйственной деятельности.
16. Автоматизированные системы управления технологическими процессами и гибкими производственными системами. Управления предприятием и координация компонентов интегрированных систем управления
17. Корпоративные информационные системы. Классификация КИС. Задачи, функции и структура КИС. Состав и КИС. Системы классов CRP, MRP, MPRII, ERP, EPRII, CRM, SCM, CSRP. Российский рынок КИС
18. Базы данных в машиностроении. Базы данных. Системы управления базами данных (СУБД). Базы знаний, их назначение и способы реализации. Базы знаний и искусственный интеллект. Экспертные системы и их применения в машиностроении.
19. PDM и MPM -системы.

Основные концепции PDM. Знакомство с терминологией и базовыми понятиями PDM системы. Типовые процессы конструкторского, технологического проектирования и сопровождения изделий и функциональные возможности модулей PDM системы с точки зрения компьютерно-интегрированного производства. Подходы к организации процесса внедрения Windchill на предприятии.

20. Основные понятия, функции, состав и технические характеристики систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-систем). Цифровое производство - подход к производству и потреблению «Индустрия 4.0 (Industrie 4.0)». Интернет вещей. Облачные технологии. Технологии трехмерной печати. Автоматизация знаний. Развитая робототехника.

Индивидуальное практическое задание

Отчеты представляются в электронном виде.

Защита индивидуального практического задания предусматривает краткий доклад студента и ответы на вопросы, связанные с порядком выполнения задания и темами учебной дисциплины, охваченными практическим заданием.

Если все требования к выполнению индивидуального практического задания и защите выполнены, то ставится оценка «сдано». Во всех других случаях ставится оценка «не сдано».

Основанием для оценки «не сдано» индивидуального практического задания к защите могут быть:

- неполное или неверное выполнение индивидуального задания;
- отсутствие предусмотренных заданием графических материалов или несоответствие их ГОСТ.

Зачет

На зачете студенту предоставляется 3 вопроса по всем разделам курса, время на подготовку ответов 45 минут.

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетентия, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-14	
3	6	Раздел 1. Структура и организация современных машиностроительных предприятий. Системы управления машиностроительным предприятием.	2	2	2	0	0	10	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 2. Интеграция систем производства и управления производством. Компьютерно-интегрированное производство.	2	2	2	0	0	10	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 3. Процессный и проектный подход к управлению машиностроительными предприятиями.	7	2	2	0	5	10	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 4. Системы конструкторского автоматизированного проектирования.	39	9	2	7	30	15	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля, Индивидуальное практическое задание
3	6	Раздел 5. Автоматизированные системы технологической подготовки производства.	31	21	2	19	10	15	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 6. PDM- и MPM системы современных машиностроительных предприятий.	20	8	2	6	12	10	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 7. Системы управления производством.	4	4	2	2	0	10	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 8. Корпоративные информационные системы.	1	1	1	0	0	10	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 9. Цифровое предприятие. Цифровое производство - подход к производству и потреблению «Индустрия 4.0 (Industrie 4.0)».	2	2	2	0	0	10	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
Всего за 6 семестр			108	51	17	34	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	

Оценочные материалы по дисциплине ИНФОРМАЦИОННО-СИСТЕМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

ОПК-14 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
На машиностроительном предприятии возникла проблема несвоевременной передачи данных о фактическом ходе выполнения заказов с производственных участков в ERP-систему, что приводит к сбоям в планировании материалов и загрузки оборудования. Опишите, какую роль в решении этой проблемы должна сыграть MES-система и каким образом организовано её взаимодействие с ERP и SCADA на примере конкретного производственного процесса (например, механической обработки или сборки).
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
На машиностроительном предприятии выявлена системная проблема: рост производственного брака на этапе механической обработки деталей из-за несогласованности действий между техническим контролем, инструментальным цехом и станочным участком. Опишите ключевые этапы внедрения процессного подхода, которые позволят локализовать и устранить данную проблему, с указанием ответственных подразделений, входов/выходов процессов и контрольных точек.
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между системами управления производством и их основными функциями:
- | Система | Функция |
|--|---|
| 1. MES (Manufacturing Execution System). | А. Управление жизненным циклом изделия и инженерными данными. |
| 2. ERP (Enterprise Resource Planning). | Б. Реальное время управление производственными операциями. |
| 3. PLM (Product Lifecycle Management). | В. Планирование и управление ресурсами предприятия. |
| 4. CAPP (Computer-Aided Process Planning). | Г. Автоматизированное проектирование технологических процессов. |
| 5. CAD (Computer-Aided Design). | Д. Разработка 3D-моделей и конструкторской документации. |
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между компонентами компьютерно-интегрированного производства и уровнями производственной автоматизации:
- | Уровень автоматизации | Компонент CIM |
|------------------------------|----------------------|
| 1. Уровень оборудования. | А. ERP-система. |
| 2. Уровень цеха. | Б. SCADA-системы. |
| 3. Уровень предприятия. | В. CNC-станки с ЧПУ. |
| 4. Корпоративный уровень. | Г. MES-система. |
| 5. Межкорпоративный уровень. | Д. CRM/SCM-системы. |
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите этапы внедрения компьютерно-интегрированного производства (CIM) на машиностроительном предприятии в правильном порядке:
1. Внедрение системы управления производственными процессами (MES).
 2. Интеграция CAD/CAM/CAE систем.
 3. Развертывание ERP-системы.
 4. Внедрение PDM/PLM системы.
 5. Создание единого информационного пространства (Digital Twin).
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Установите правильную последовательность этапов трансформации традиционного предприятия в цифровое в рамках Индустрии 4.0:
1. Внедрение IoT и сенсоров на оборудовании.
 2. Создание киберфизических систем (взаимодействие оборудования).
 3. Автоматизация отдельных производственных процессов.
 4. Реализация сквозной аналитики Big Data.
 5. Формирование экосистемы цифровых двойников.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какая система является основой компьютерно-интегрированного производства на машиностроительном предприятии?
1. Система ручного черчения.
 2. ERP-система.

3. CAD/CAM/CAE-система.
4. Бумажный архив чертежей.
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой подход к управлению наиболее эффективен для серийного производства в машиностроении?
1. Проектный подход.
 2. Функциональный подход.
 3. Процессный подход.
 4. Административный подход.
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какая технология является ключевой для реализации концепции "Цифровое предприятие" в Индустрии 4.0?
1. Механические станки без автоматизации.
 2. Цифровые двойники.
 3. Бумажные носители информации.
 4. Ручной контроль качества.
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие системы относятся к корпоративным информационным системам в машиностроении?
1. ERP (планирование ресурсов).
 2. Бумажные архивы технической документации.
 3. MES (управление производственными процессами).
 4. PLM (управление жизненным циклом изделия).
 5. Устные распоряжения мастеров.
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Что включает концепция «Цифровое предприятие» в рамках Industrie 4.0?
1. Цифровые двойники (Digital Twins).
 2. Интеграцию IoT-устройств.
 3. Полный отказ от автоматизации.
 4. Сквозную аналитику данных (Big Data).
 5. Только механические станки без датчиков.
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие из перечисленных систем используются для автоматизированной технологической подготовки производства?
1. CAPP (Computer-Aided Process Planning).
 2. Ручное составление техпроцессов.
 3. CAM (Computer-Aided Manufacturing).
 4. MPM (Manufacturing Process Management).
 5. Бумажные карты технологических процессов.