

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №23

«УТВЕРЖДАЮ»

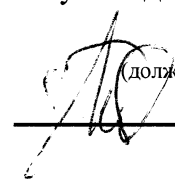
Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

В.К. Пономарев

(подпись)



19 июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы автоматизированного проектирования»

(Название дисциплины)

Код направления	24.03.02
Наименование направления	Системы управления летательными аппаратами
Наименование направленности	Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

доц., к.т.н. доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.Г. Федченко

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«18» мая 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой № 23

проф., д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

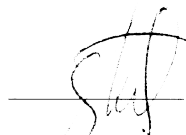
А.Р. Бестугин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.03.02(01)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.К. Пономарев

инициалы, фамилия

Заместитель директора института(факультета) № 1 по методической работе

ассистент

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» входит в базовую часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «24.03.02 «Системы управления движением и навигация» направленность «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации». Дисциплина реализуется кафедрой №23

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника профессиональных компетенций:

ПК-4 «способность составлять комплекты технической документации в соответствии с ГОСТами и ТУ - эскизов, детализовок, технических описаний и т.п. на элементы, приборы, системы и комплексы, относящиеся к объектам профессиональной деятельности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с автоматизированным проектированием.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические/семинарские занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» является теоретическая и практическая подготовка бакалавра и специалиста по организации, управлению и развитию автоматизированных систем автоматизированного проектирования. Дисциплина является основной в подготовке к проектно-конструкторскому и производственно-технологическому видам профессиональной деятельности бакалавра.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины является получение студентами теоретических знаний и практических навыков по автоматизации технологического проектирования приборов, приборных устройств и их составных элементов, освоение методов и методик автоматизации технологической подготовки производства с использованием систем автоматизированного проектирования технологических процессов.

Задачами изучения дисциплины является изучение структуры промышленных интегрированных САПР, состоящих из CAD/CAM/CAE/PDM –систем и обеспечивающих требования CALS технологий; в частности систем машинного анализа электронных схем, конструкции, технологической подготовки производства приборной аппаратуры (ПА), методов применения САПР при схемотехническом, конструкторском и технологическом проектировании. Предметом изучения являются: структура типовых ИСАПР, как элемента CALS технологий; методы и математические модели автоматизированного проектирования ПА.

Детализированными задачами изучения дисциплины являются:

- получение практических навыков по автоматизированной разработке технологической документации;
- привитие умения выполнять анализы, сравнения и технико-экономические обоснования технологических решений на всех этапах разработки ПА и технологической подготовки ее изготовления;
- овладение студентами методами и практическими методиками выполнения расчетов при технологическом проектировании ПА.

По окончании изучения данной дисциплины студент должен **знать**:

- содержание задач всех этапов технологического проектирования ПА и направления их решения;
- CALS-технологии в проектировании изделий и процессов;
- принципы управления конфигурацией изделия;
- группу стандартов STEP системы стандартов ISO;
- назначение, структуру и задачи АСТПП в интегрированной системе управления производством;
- современные автоматизированные системы: управления проектами, проектирования технологических процессов, анализа и унификации, проектирования технологической оснастки;

уметь:

- применять современные автоматизированные системы: управления технологическими проектами, проектирования технологических процессов, анализа и унификации, проектирования технологической оснастки;
- адаптировать современные системы автоматизированного проектирования к производственным условиям;
- разрабатывать алгоритмы автоматизированного решения технологических задач;
- правильно оформить результаты проектных технологических работ;

владеть:

- методическим и информационным обеспечением автоматизированного технологического проектирования;
- методиками разработки алгоритмов решения технологических задач;
- навыками сопровождения баз данных и знаний.

1.3 Перечень компетенций, формируемых у студента в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями.

Общекультурные компетенции:

- способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач ,(ОК-2);
- свободное владение письменной и устной речью на русском языке, использование профессиональноориентированную ретиорику, владение методами создания понятных текстов, а также способность осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков ,(ОК-8);
- способность к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений ,(ОК-9);
- способность к работе в коллективе, в том числе и над междисциплинарными проектами,(ОК-10);
- способность осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным ,(ОК-11);
- владение навыками самостоятельной работы, способность на научной основе организовать свой труд, оценить с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности ,(ОК-12);
- способность получать и обрабатывать информацию из различных источников и готовность интерпретировать, структурировать и оформлять ее в доступном для других виде ,(ОК-13);
- стремление к постоянному личностному развитию и повышению профессионального мастерства, а также способность с помощью коллег критически оценить свои достоинства и недостатки, сделать необходимые выводы ,(ОК-14).

Профессиональные компетенции:

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией ,(ПК-2);
- способность работать с компьютером как средством получения информации из глобальной и локальных сетей, а также готовность работать с программными средствами общего назначения ,(ПК-3);
- способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности ,(ПК-4);
- способность понимать значение поставленных проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, использования прогнозов развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов ,(ПК-5);
- использовать компьютерные технологии на ранних стадиях проектирования при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов ,(ПК-7);
- способность по готовым методикам выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры ,(ПК-10);
- готовность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений ,(ПК-11);

- готовность решать производственные инженерно-технические задачи с использованием современных вычислительных средств и компьютерных технологий, (ПК-17);
- способность к планированию и оптимальной организации своей деятельности, а также самооценке затрат и результатов труда,(ПК-21).

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении информационных, проектных и технологических дисциплин.

Знания и навыки, полученные при изучении материала данной дисциплины в соответствии с учебным планом направления имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других проектно-конструкторских дисциплин.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.1

Таблица 2. 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоёмкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л) (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ) (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР) (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР) (час)		
Экзамен (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего (час)	40	40
Вид итогового контроля: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Экз.	Экз.

Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.
--	------------	------------

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по учебным разделам и видам занятий

Наименование разделов дисциплины и их трудоемкость представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Модули дисциплины и их трудоемкость

<i>Раздел дисциплины</i>	Л (час)	ПЗ (час)	ЛР (час)	СРС (час)
Раздел 1. Основы автоматизации проектирования приборов и технологической подготовки производства	1	2		2
Раздел 2. Моделирование деталей, заготовок и технологических процессов в АСТПП.	1	2	1	4
Раздел 3. Предпроектный анализ и моделирование технологической подготовки производства (ТПП)	1	2	1	4

Раздел 4. Базы данных технологического назначения	2	4	3	4
Раздел 5. Управление ТПП и техническими проектами	2	4	1	4
Раздел 6. Анализ, унификация деталей и оснастки	2	4	1	4
Раздел 7. Автоматизация проектирования технологических процессов	2	4	4	5
Раздел 8. Автоматизация проектирования оснастки	2	4	4	4
Раздел 9. Проектирование алгоритмов решения технологических задач	2	4	1	4
Раздел 10. Технические средства САПР	1	2	1	4
Раздел 11. Оценка эффективности и паспортизация автоматизированной системы технологической подготовки производства	1	2		1

4.2 Содержание модулей и тем лекционного курса, общей трудоемкостью 17 час.

Содержание разделов и тем ПЗ:

Раздел 1. Основы автоматизации проектирования приборов и технологической подготовки производства

CALS-технологии в управлении проектами и производством. Стандарты ISO, группа стандартов STEP.

АСТПП в интегрированной производственной системе. Назначение, функции и состав АСТПП. Принципы построения АСТПП. Виды обеспечения АСТПП и их взаимосвязь.

Технические средства АСТПП: классификация технических средств, средства обработки информации, средства визуализации информации, вычислительные сети.

Раздел 2. Моделирование деталей, заготовок и технологических процессов в АСТПП

Методы описания объектов и процессов. Языки описания деталей, сборочных единиц, заготовок и технологических процессов. Языки описания технологического оснащения. Способы использования моделей объектов и процессов при решении технологических задач. Проблема организации информационной стыковки между САПР технологических процессов и конструкторской САПР.

Раздел 3. Предпроектный анализ и моделирование технологической подготовки производства (ТПП)

Принципы моделирования ТПП. Методика анализа ТПП с применением специализированных систем. Использование результатов предпроектного анализа.

Раздел 4. Базы данных технологического назначения

Основные определения: банк данных, базы данных, набор данных, запись. Основные понятия информационного поиска объектов и процессов. Взаимодействие пользователя с базой данных. Структурная организация баз данных. Системы управления базами данных. Организация баз данных для изделий, технологических процессов, технологического оснащения и для нормативно-справочной информации. Примеры конкретных систем организации, ведения и эксплуатации баз данных.

Раздел 5. Управление ТПП и техническими проектами

Принципы управления ТПП. Функции управления ТПП: планирование, оперативное управление, контроль процесса ТПП. Электронный архив. Система управления проектом. Автоматизация документооборота. Организация виртуальных рабочих мест (InterNet-технология). Управление ТПП с помощью PDM-систем.

Раздел 6. Анализ, унификация деталей и оснастки

Задачи обеспечения технологичности. Методы унификации деталей и технологических процессов. Отработка изделий на технологичность. Группирование деталей.

Раздел 7. Автоматизация проектирования технологических процессов

Принципы автоматизации проектирования технологических процессов (ТП). Уровни автоматизации ТП и способы оптимизации ТП. Методы проектирования ТП. Проектирование маршрутной технологии. Проектирование операционной технологии: выбор оборудования, назначение технологических баз, определение структуры операции. Проектирование переходов: назначение припусков, выбор инструмента, расчет режимов резания. Оформление технологических карт. Обзор существующих САПР технологических процессов.

Раздел 8. Автоматизация проектирования оснастки

Принципы автоматизированного проектирования средств технологического оснащения. Особенности автоматизированного проектирования инструмента, приспособлений, штампов и пресс-форм. Интеграция САПР технологической оснастки с подсистемами АСТПП. Обзор существующих САПР технологической оснастки.

Раздел 9. Проектирование алгоритмов решения технологических задач

Классификация алгоритмов. Алгоритмы выбора решений. Алгоритмы синтеза решений. Организация баз знаний для хранения алгоритмов. Примеры систем оформления, хранения и обработки алгоритмов.

Раздел 10. Технические средства САПР

Технические средства взаимодействия конструктора с САПР. Классификация и принцип действия.

Технические средства хранения информации. Классификация, принцип действия, основные характеристики. Организация хранения информации на ВЗУ.

Технические средства выпуска текстовой документации. Классификация, характеристики, принцип действия, тенденции развития

Технические средства выпуска конструкторской документации.

Устройства ввода графической информации. Основные характеристики принципы работы и области применения.

Раздел 11. Оценка эффективности и паспортизация автоматизированной системы технологической подготовки производства

Методика оценки качества и эффективности функционирования АСТПП. Оценка полноты автоматизации решения задач технологии. Показатели качества автоматизированной системы технологической подготовки производства. Показатели эффективности функционирования АСТПП на предприятии.

4.3 Практические занятия, общей трудоемкостью 34 час.

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий
2	Методы моделирования деталей и заготовок
2	Методы моделирования технологических процессов
3	Информационная модель технологической подготовки производства
4	Формирование базы данных моделей режущего инструмента
4	Формирование базы данных моделей измерительного инструмента
4	Формирование базы данных моделей приспособления
5	Применение PDM-систем для управления ТПП
6	Унификация и группирование деталей
7	Автоматизированное проектирование технологических процессов
7	Автоматизированный расчет операционных размеров
7	Автоматизированный поиск оснащения
7	Автоматизированный расчет припусков.
7	Автоматизированный расчет режимов резания
8	Автоматизированное проектирование инструмента
8	Автоматизированное проектирование штампов
8	Автоматизированное проектирование пресс-форм
9, 10	Принципы и правила разработки алгоритмов и формирования базы знаний системы проектирования технологии
11	Методика оценки качества функционирования системы проектирования технологических процессов

4.4 Лабораторные занятия, общей трудоемкостью – 17 час

Наименование лабораторных работ и их трудоемкость представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ раздела	Наименование лабораторных работ
------------------	--

дисциплины	
2	Параметрическое моделирование деталей и заготовок
2	Параметрическое моделирование технологических процессов
3	Разработка информационной модели ТПП
4	Формирование базы данных моделей режущего инструмента
4	Формирование базы данных моделей измерительного инструмента
4	Формирование базы данных моделей приспособления
5	Применение PDM-систем для управления ТПП
6	Унификация и группирование деталей
7	Автоматизированное проектирование технологических процессов
7	Автоматизированный расчет операционных размеров
7	Автоматизированный поиск оснащения
7	Автоматизированный расчет припусков.
7	Автоматизированный расчет режимов резания
8	Автоматизированное проектирование инструмента
8	Автоматизированное проектирование штампов
8	Автоматизированное проектирование пресс-форм
9, 10	Проектирование алгоритмов и формирование базы знаний системы проектирования технологии

4.5 Курсовое проектирование – не предусмотрено.

4.6 Самостоятельная работа студента общей трудоемкостью – **40** час.

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Виды самостоятельной работы студента и их трудоемкость

Условное обозначение	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (час)
ТК		Подготовка к текущему контролю	1,0
ДЗ	1 - 11	Выполнение ДЗ	39

4.6.1 Самостоятельное изучение теоретического материала (ТО) – не предусмотрено.

4.6.2 Расчетно-графическое задание (РГЗ) – не предусмотрено.

4.6.3 Реферат (Р) – не предусмотрен.

4.6.4. Домашнее задание, трудоемкостью 39 час.

Примерные темы ДЗ:

- «Проектирование ТП изготовления детали из листового материала»,
- «Проектирование ТП изготовления детали резанием»,
- «Проектирование ТП изготовления детали литьем»,
- «Проектирование штампа»,
- «Проектирование литейной формы».

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Основная и дополнительная литература, информационные ресурсы

5.1.1. Основная литература:

1. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 192 с..
2. Муромцев Ю. Л., Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. и др. Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений. - М.: Издательский центр "Академия", 2010. - 384 с..
3. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 430 с.

5.1.2. Дополнительная литература

4. Норенков И. П. Автоматизированное проектирование. Учебник. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 188 с.
5. [621.3 – С 50] Смирнов О.Л., Питерский С.Ю. Автоматизированное проектирование электронных модулей: Учеб. пособие/ СПбГУАП, СПб.,2005. – 120 экз

6. (ОО4.4 А-22) Шалумов А.С. и др. Автоматизированная система АСОНИКА для проектирования высоконадежных радиоэлектронных средств на принципах CALS-технологий. Том 1 / Под ред. Кофанова Ю.Н., Малютина Н.В., Шалумова А.С. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 368 с. – 3 экз.

5.1.3. Учебно-методическая литература

7. Федченко В.Г. Автоматизация конструкторско-технологического проектирования. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс], *Инф. Система кафедры 35. 2011.*

8. Федченко В.Г. Автоматизация конструкторско-технологического проектирования. Методические указания к выполнению курсового проектирования и домашних заданий. [Электронный ресурс], *Инф. Система кафедры 35. 2011.*

5.1.4. Периодическая литература (журналы)

«CADmaster», «CAD/CAM/CAE Observer», «Современные технологии автоматизации»

5.1.5. Информационные ресурсы

<http://lib.aanet.ru>

isicad.ru

5.1.6. Нормативно-техническая документация

ГОСТ 17420, РД 26-17-053, РД 50-540, РМ 4-246, РД 50-620.

Инф. Система кафедры 35: [ГОСТ-ы_Справочники] _ [ГОСТ]

5.2 Перечень наглядных и других пособий, методических указаний и материалов к техническим средствам обучения

1. Комплект динамических и статических видеоматериалов, включенных в электронный конспект лекций (**Фонд кафедры**)

2. Презентация дисциплины – слайдовая презентация динамических и статических видеоматериалов (**Фонд кафедры**)

3. Видеофильмы и видеоклипы по системам автоматизации и автоматизированным производствам (**Фонд кафедры**)

4. Технические описания к оборудованию и средствам автоматизации.

5.3 Программное обеспечение

Авторские программы лабораторных работ (6 наименований).

5.4 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины включает контрольно-измерительные материалы, предназначенные для проведения промежуточного контроля и итоговой аттестации и приведены в Учебно-методическом комплексе дисциплины.

5.4.1 Входной контроль - не предусмотрен

5.4.2 Самоконтроль

Для самоконтроля разработаны контрольно-измерительных материалы в виде контрольных вопросов к защите лабораторных работ

5.4.3. Промежуточный контроль (модульно-рейтинговый контроль)

Промежуточный контроль проводится дважды в семестр после изучения 1 – 6 модулей и 7 – 11 модулей. Организационно промежуточный контроль реализуется выдачей обучаемым заданий (комплекта вопросов и задач) по теме и письменного ответа на них.

5.4.4. Итоговый контроль

Для итогового контроля знаний, умений и навыков, в соответствии с формируемыми компетенциями, применяются контрольно-измерительные материалы в виде вопросов для составления экзаменационных билетов

5.5. Распределение рейтинговых баллов, формы и сроки рейтингового контроля по видам занятий

В таблице 5.1 представлено распределение рейтинговых баллов, формы и сроки рейтингового контроля для всех видов занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине

Таблица 5.1 - Распределение рейтинговых баллов, формы и сроки рейтингового контроля по видам занятий

	Максимальная сумма баллов по видам занятий	Формы и сроки рейтингового контроля
Контрольная работа 1	15	8-9 неделя письменная работа
Контрольная работа 2	15	16-я неделя письменная работа
Лабораторные работы	20	прием отчетов и опрос в соответствии с графиком выполнения ЛР
Домашнее задание	30	Технический отчет на 14 неделе
Экзамен	20	-
Общая сумма баллов	100	-

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины состоит из лабораторного оборудования, необходимого для выполнения лабораторных работ, указанных в п. 3.4, средств вычислительной и офисной техники для выполнения учебных работ, предусмотренных настоящей программой.

Приложение

Интерактивные формы обучения по дисциплине

Часы занятий в интерактивной форме

Сем №	Лекции, час		Практические/ семинарские занятия , час		Лабораторные работы , час		Всего в интерактивно й форме по дисциплине, час
	Всего	Интерактив- ная форма	Всего	Интерактив- ная форма	Всего	Интерактив- ная форма	
7	17	0	34	0	17	17	17
Итого	17	0	34	0	17	17	17

В процессе освоения материала дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- **проблемное обучение**, нацеленное на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности обучающихся, и предполагающее последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися познавательных задач в виде микропроблем, при решении которых от обучающиеся требуется активная исследовательская и творческая деятельность.

- **дифференцированное обучение**, нацеленное на создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, и предполагающее усвоение материала программы дисциплины на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного, определенного ФГОС;

- **активное (контекстное) и интерактивное обучение с использованием методов активного обучения (МАО)**, нацеленное на организацию активной учебной деятельности обучающихся и представляющее собой совокупность способов организации учебно-познавательной деятельности бакалавров, активизирующих их мыслительную деятельность при усвоении нового учебного материала и реализации уже имеющихся знаний:

- **неимитационные** (дискуссии, проблемные лекции, экскурсии);
- **имитационные неигровые** (решение производственных задач, анализ конкретной ситуации);
- **имитационные игровые** (игровое моделирование), предполагающее моделирование задач будущей профессиональной деятельности;

- **развитие технического творчества**, нацеленное на организацию внутренне мотивированной творческой учебно-профессиональной деятельности, и предполагающее решение изобретательских задач, характерных для предметной области профессиональной деятельности.

Образовательные технологии, применяемые при освоении материала дисциплины, реализуются в следующих активных и интерактивных формах:

Проведение дискуссии или мозговой атаки.

Проведение обсуждения просмотренных видеоматериалов (учебных фильмов, видеоклипов и т.п.).

Проведение обсуждения новых публикаций (журнальных статей, материалов из Интернет) по теме занятия.

Обсуждение планов и отчетов (по домашним заданиям, рефератам) по различным заданиям с заслушиванием результатов и предложений от обучающихся.

Обсуждение вариантов решения рассматриваемой проблемы, задачи, предложенной преподавателем.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой