

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1155979	Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Технологические машины и оборудование 2. Автоматизация технологических процессов и производств 3. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств 4. Мехатроника и робототехника 5. Информационные системы и технологии 6. Машиностроение 7. Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин 8. Техническая эксплуатация автомобилей и подъемно-транспортных машин 9. Транспортные средства специального назначения	<b>Код ОП</b> 1. 15.03.02/33.02 2. 15.03.04/33.01 3. 15.03.05/33.02 4. 15.03.06/33.02 5. 09.03.02/33.02 6. 15.03.01/33.01 7. 23.03.02/33.01 8. 23.03.03/33.01 9. 23.05.02/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Информационные системы и технологии; 2. Технологические машины и оборудование; 3. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 4. Мехатроника и робототехника; 5. Автоматизация технологических процессов и производств; 6. Машиностроение; 7. Наземные транспортно-технологические комплексы; 8. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 9. Транспортные средства специального назначения	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 09.03.02; 2. 15.03.02; 3. 15.03.05; 4. 15.03.06; 5. 15.03.04; 6. 15.03.01; 7. 23.03.02; 8. 23.03.03; 9. 23.05.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплину «Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства». В ходе освоения модуля у студентов формируется представление о подготовке производственных процессов к автоматизации проектирования, об организации автоматизированного проектирования технологических процессов и конструкторской документации. Изучаются также системы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства и интегрированные системы управления проектированием и производством.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя	3-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности 3-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ,

	<p>методы моделирования и математического анализа</p>	<p>используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом</p>

	<p>ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-1 - Классифицировать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</p> <p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>У-2 - Учитывать требования основных нормативных документов и справочные данные при разработке и оформлении технической, проектной и эксплуатационной документации в области профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>П-2 - Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при</p>
--	--	--

		согласовании разработанной документации со стейкхолдерами
ПК-1 - Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, в том числе используя информационные технологии и программные средства  <b>(Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин)</b>		З-1 - Выделять безопасные и эффективные технические решения и средства в области транспортного машиностроения  У-2 - Подбирать информационные технологии и программные средства для принятия обоснованных решений и реализации задач профессиональной деятельности  У-4 - Разрабатывать обоснованные технические решения с применением информационных технологий и программных средств
ПК-1 - Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, в том числе используя информационные технологии и программные средства  <b>(Техническая эксплуатация автомобилей и подъемно-транспортных машин)</b>		З-3 - Характеризовать информационные технологии и программные средства, используемые при обосновании решений и реализации задач профессиональной деятельности  У-2 - Подбирать информационные технологии и программные средства для принятия обоснованных решений и реализации задач профессиональной деятельности  П-2 - Разрабатывать обоснованные технические решения с применением информационных технологий и программных средств
ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами  <b>(Автоматизация технологических</b>		З-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами  У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании систем управления

<p><b>процессов и производств)</b></p>	<p>автоматизированными производственными и технологическими процессами.</p> <p>П-2 - Разрабатывать оптимальную модель си-стемы автоматизированного управления производственными и технологическими процессами в соответствии с техническим заданием</p>
<p>ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p> <p><b>(Мехатроника и робототехника)</b></p>	<p>З-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами</p> <p>У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p> <p>П-2 - Разрабатывать оптимальную модель системы автоматизированного управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами в соответствии с техническим заданием</p>
<p>ПК-3 - Способность выбирать технические средства автоматизации производственных процессов и конструировать их элементы</p> <p><b>(Автоматизация технологических процессов и производств)</b></p>	<p>З-2 - Объяснять принципы выбора методов конструирования средств автоматизации производственных процессов</p> <p>У-2 - Определять оптимальные методы конструирования элементов средств автоматизации производственных процессов</p> <p>П-2 - Демонстрировать практический опыт конструирования элементов технических средств автоматизации производственных процессов под руководством преподавателя</p>
<p>ПК-3 - Способность выбирать технические средства для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем и конструировать их элементы</p> <p><b>(Мехатроника и робототехника)</b></p>	<p>З-2 - Объяснять принципы выбора методов конструирования технических средств для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем и элементов</p> <p>У-2 - Определять оптимальные методы конструирования элементов технических средств для мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>П-2 - Демонстрировать практический опыт конструирования элементов технических средств для мехатронных комплексов,</p>

		модулей и робототехнических систем под руководством преподавателя
	<p>ПК-10 - Способен выполнять работы по моделированию, диагностике и подготовке производства изделий машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа, технологий управления данными об изделии, стандартных пакетов и систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>(Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств)</b></p>	<p>З-1 - Характеризовать методы и правила электронного описания изделия машиностроительного производства</p> <p>З-2 - Описывать основные функции систем автоматизированного проектирования</p> <p>З-3 - Характеризовать назначение технологий управления данными об изделии</p> <p>У-1 - Обоснованно выбирать системы автоматизированного проектирования для решения задач по подготовке производства изделий</p> <p>У-2 - Определять необходимые методы и средства анализа по диагностике изделий</p> <p>У-3 - Определять необходимые методы и средства анализа по диагностике изделий</p> <p>У-4 - Определять оптимальные методы моделирования изделий, разработки и оформления комплекта документации в соответствии с национальными и международными стандартами</p> <p>П-1 - Разрабатывать модели изделий машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p> <p>П-2 - Осуществлять диагностику состояния изделий машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа</p> <p>П-3 - Моделировать процесс подготовки производства изделий с использованием технологий управления данными об изделии</p>
	<p>ПК-10 - Способен выполнять работы по моделированию, диагностике и подготовке производства изделий машиностроительных производств с использованием необходимых методов и</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы и правила электронного описания изделия машиностроительного производства</p> <p>З-2 - Описывать основные функции систем автоматизированного проектирования</p> <p>З-3 - Характеризовать назначение технологий управления данными об изделии</p>

	<p>средств анализа, технологий управления данными об изделии, стандартных пакетов и систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>(Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств)</b></p>	<p>У-1 - Обоснованно выбирать системы автоматизированного проектирования для решения задач по подготовке производства изделий</p> <p>У-2 - Определять необходимые методы и средства анализа по диагностике изделий</p> <p>У-3 - Определять необходимые методы и средства анализа по диагностике изделий</p> <p>У-4 - Определять оптимальные методы моделирования изделий, разработки и оформления комплекта документации в соответствии с национальными и международными стандартами</p> <p>П-1 - Разрабатывать модели изделий машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p> <p>П-2 - Осуществлять диагностику состояния изделий машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа</p> <p>П-3 - Моделировать процесс подготовки производства изделий с использованием технологий управления данными об изделии</p>
--	---	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Автоматизация конструкторско-**  
**технологической подготовки производства**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Близник Михаил Германович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	электронного машиностроения
2	Маркина Анастасия Александровна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	подъемно-транспортных машин и роботов
3	Михеев Антон Юрьевич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	подъемно-транспортных машин и роботов
4	Муравьева Анастасия Валериевна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	подъемно-транспортных машин и роботов
5	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Близник Михаил Германович, Старший преподаватель, электронного машиностроения

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации проектирования	<p>Введение. Общие сведения об автоматизации производства. Роль и значение автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. Состояние современного промышленного производства.</p> <p>Автоматизированное и автоматическое проектирование. Степень автоматизации проектирования производственных процессов.</p> <p>Состояние и перспектива автоматизации конструкторско-технологической подготовки производственных и технологических процессов отрасли. Основные понятия и определения. Содержание, цели и задачи дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами. Состав и структура САПР. Компоненты и обеспечение САПР. Классификация автоматизированных систем.</p>
P2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	<p>Особенности современных технологических процессов их классификация и структура. Технологические процессы как объекты управления. Проектирование как объект автоматизации. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования.</p> <p>Этапы проектирования: предпроектные исследования, техническое проектирование, эскизное проектирование и рабочее проектирование. Проблема выбора стандартов проектирования Содержание этапов проектирования с учётом</p>

		<p>выбранных стандартов. Особенности процесса принятия решений при реализации вариантов проектирования. Автоматизация документирования проектных работ и технологических процессов.</p>
<b>Р3</b>	Системы автоматизации конструкторской подготовки производства	<p>Системы автоматизированного проектирования (САПР). Модели проектирования изделий, оборудования и оснастки. Модели формы и геометрических параметров. Графическое ядро системы проектирования. Методы построения и модели плоских и пространственных изображений. Векторная графика. Геометрические примитивы как основной элемент построения объектов. Векторно-растровая интерпретация объектов. Плоские и объемные изображения объектов проектирования, выполненные в соответствии с правилами ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП (чертежи, схемы, карты эскизов и т.д.).</p> <p>Модели структуры: кинематические, гидравлические, электронные и др. схемы. Представление объектов проектирования при выводе на различные периферийные устройства вывода. Автоматизация расчетных работ и их интеграция в системах САПР. Библиотеки стандартных и типовых изделий, оборудования, оснастки. Обзор современного программного обеспечения (САД – систем) и их характеристики. Выбор, разработка и внедрение автоматизированных систем проектирования и конструкторской подготовки производства.</p>
<b>Р4</b>	Автоматизация систем подготовки и сопровождения технологических процессов	<p>Системы автоматизации технологической подготовки производства. Общие характеристики систем автоматизированной подготовки технологических процессов их функции и структуры. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов. Структура и состав автоматизированных систем подготовки и сопровождения технологических процессов. Математическое и программное обеспечение систем.</p> <p>Функции программирования и кодировки геометрии заготовки, траектории движения подвижных органов станка и параметров обработки. Синтез управляющих программ и постпроцессоров для оборудования с числовым программным управлением. Модуль системы автоматизированной подготовки производства. Системы автоматизированной подготовки и сопровождения технологических процессов для различных методов обработки изделий. Базы данных, включая архивные и справочные подсистемы и их интеграция в системы.</p> <p>Автоматизированная подготовка и документирование стандартизованного описания технологических процессов. Обзор современного программного обеспечения (САМ – систем) и их характеристики. Выбор, разработка и внедрение автоматизированных систем подготовки и сопровождения технологических процессов. Прототипирование деталей или шаблонов.</p>

<b>Р6</b>	Интегрированные системы управления проектированием и производством	Интегрированные системы автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. Основные функции и особенности интегрированных систем. Иерархические системы управления. Принципы интеграции и управление информацией об объекте. Основные требования к системам (принципы модульности, открытости, иерархичности, информационного единства и т.д.) Система САПР как одна из основных составляющих систем обеспечения управления жизненным циклом изделия. Взаимодействие с другими системами, обеспечивающими современное цифровое производство. Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологических процессов и производств

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

#### Авторы:

- **Смагин Алексей Сергеевич, Старший преподаватель, технологии машиностроения, станки и инструменты**

#### **1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля**

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	<p>Основные понятия и определения. Общие сведения о конструкторской подготовке производства изделия. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (CAD/CAE/CAM/PDM) и их краткая характеристика. Основные национальные нормативные документы по применению электронных документов при конструкторской подготовке производства (ГОСТ 2.051 Электронные документы, ГОСТ 2.052 Электронная модель изделия, ГОСТ 2.053 Электронная структура изделия, ГОСТ 2.054 Электронное описание изделия, ГОСТ 2.055 Электронная спецификация, ГОСТ 2.056 Электронная модель детали, ГОСТ 2.057 Электронная модель сборочной единицы).</p>
2	Проектирование трехмерных моделей деталей	<p>Создание аннотированной трехмерной модели и ассоциативного чертежа в CAD (в соответствии с ГОСТ 2.056). Методы проектирования трехмерных моделей в CAD системах (твердотельное, поверхностное моделирование).</p> <p>Создание фотореалистического изображения (рендеринг) трехмерной модели детали в CAD. Библиотеки стандартных элементов детали. Параметризация.</p>
3	Проектирование трехмерных моделей сборочных единиц	<p>Создание трехмерной модели сборочной единицы и создание ассоциативного сборочного чертежа и спецификации в CAD (в соответствии с ГОСТ 2.057). Создание кинематического анализа по трехмерной модели сборочной единицы в CAD. Создание фотореалистического изображения (рендеринг) трехмерной модели сборочной единицы в CAD. Использование библиотек стандартных элементов и материалов при создании трехмерной модели детали в CAD. Приложения для построения валов и механических передач. Анимация процесса сборки и работы сборочной единицы.</p>
4	Управление данными об изделии (PDM)	<p>Выгрузка данных из CAD (трехмерная модель сборочной единицы и чертежи) в PDM и формирование конструкторской структуры изделия (КЭСИ; в соответствии с ГОСТ 2.053). Создание отчетов (единичная и групповая спецификация, ведомость покупных изделий и т.п.) на основе КЭСИ в PDM (в соответствии с ГОСТ 2.055). Электронный процесс согласования и утверждения КД (КЭСИ, трехмерные модели, чертежи) в PDM (в соответствии с ГОСТ 2.054).</p>

## 1.5. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Д-1 - Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами

1.6. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

### Авторы:

- **Маркина Анастасия Александровна, Доцент, подъемно-транспортных машин и роботов**
- **Михеев Антон Юрьевич, Ассистент, подъемно-транспортных машин и роботов**
- **Муравьева Анастасия Валериевна, Ассистент, подъемно-транспортных машин и роботов**

### 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

### 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код	Раздел, тема дисциплины*	Содержание

раздела, темы		
<b>P1</b>	Основы применения Систем автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении	Основные понятия САПР. Классификация САПР. Виды обеспечения САПР. Основные элементы интерфейса САД-систем (главное меню, инструментальная область, панель управления, графическая область документа, элементы управления ориентацией и представления трёхмерной модели).
<b>P2</b>	Твердотельное моделирование в САД-системах	Общие принципы трехмерного моделирования в САД-системах. Предварительная настройка системы, создание файла детали, определение свойств детали, сохранение файла модели. Базовые операции трехмерного моделирования САД-систем. Порядок создания эскиза. Алгоритм простановки осевых линий и размеров. Алгоритм создания детали. Использование привязок. Создания массивов.
<b>P3</b>	Создание сборки изделия в САД-системах	Алгоритм создания файла сборки. Порядок добавления компонентов из файлов. Задание взаимного положения компонентов (перемещение компонентов, их вращение, введение ограничений). Порядок создания сборки изделия. Алгоритм добавления деталей в сборку изделия. Правила создания объектов спецификации. Алгоритм добавления стандартных изделий. Порядок добавления набора элементов
<b>P4</b>	Сборочный чертеж и спецификация в САД-системах	Порядок создания и удаления видов. Построение разрезов. Простановка позиционных линий-выносок. Подключение сборочного чертежа. Порядок создания файлов спецификаций.

### 1.7. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Д-1 - Проявлять развитые коммуникативные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами

### 1.8. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Латышев, П. Н.; Каталог САПР. Программы и производители : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117737> (Электронное издание)
2. Головицына, М. В.; Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов: курс : учебное пособие.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429255> (Электронное издание)
3. Мясоедова, Т. М.; 3D-моделирование в САПР AutoCAD : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493417> (Электронное издание)
4. Хорольский, А., А.; Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс : учебное пособие.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257> (Электронное издание)
5. Максимова, А. А.; Инженерное проектирование в средах САД: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289> (Электронное издание)
6. , Азанов, М. И.; Основы проектирования в КОМПАС-3D v17: практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки : практическое руководство.; ДМК Пресс, Москва; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577733> (Электронное издание)
7. Бакулина, И. Р.; Инженерная и компьютерная графика. КОМПАС-3D v17 : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615664> (Электронное издание)
8. ; Конструкторская разработка изделий в среде Creo Parametric : учебное пособие.; Томский политехнический университет, Томск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/98981.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Волчкевич, Л. И.; Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651600 "Технол. машины и оборудование" специальности 120900 "Проектирование техн. и технол. комплексов".; Машиностроение, Москва; 2005 (111 экз.)
2. , Авраамова, Т. М., Бушуев, В. В., Гниловой, Л. Я.; Металлорежущие станки : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообработ. станки и комплексы" направления подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в 2 т. Т. 1 / [Т. М. Авраамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гниловой и др.].; Машиностроение, Москва; 2011 (10 экз.)
3. , Бушуев, В. В., Кокайло, А. А., Еремин, А. В.; Металлорежущие станки : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообработ. станки и комплексы" направления подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в 2 т. Т. 2 / [В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Кокайло и др.].; Машиностроение, Москва; 2011 (10 экз.)
4. Мещерякова, В. Б.; Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 (151000) "Технологические машины и оборудование".; ИНФРА-М, Москва; 2015 (5 экз.)
5. Вивденко, Ю. Н.; Технологические системы производства деталей наукоемкой техники : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломиров. специалистов

"Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Машиностроение, Москва; 2006 (10 экз.)

6. Косов, Н. П., Исаев, А. Н., Схиртладзе, А. Г.; Технологическая оснастка: вопросы и ответы : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подгот. дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Машиностроение, Москва; 2005 (10 экз.)

7. Сысоев, С. К.; Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2011 (16 экз.)

8. Брезгин, В. И.; Проектирование деталей и сборок турбомашин в среде PTC Creo Parametric/Creo Simulate : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 - Энергетическое машиностроение .; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (5 экз.)

9. Гончарова, В. А., Гушин, В. А., Феофанов, А. Н.; Создание твердотельных моделей в системе T-FLEX CAD 3D : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" [и др.]; Станкин, Москва; 2003 (6 экз.)

10. Бунаков, П. Ю.; Сквозное проектирование в T-FLEX : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" и направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; ДМК Пресс, Москва; 2009 (10 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

- [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru);
- [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru);
- [www.stm-e.ru](http://www.stm-e.ru);
- [www.stanki-metall.ru](http://www.stanki-metall.ru)
- [www.itc-premmo.ru](http://www.itc-premmo.ru)
- [www.elektronik-chel.ru](http://www.elektronik-chel.ru)

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Постпроцессоры для станков с ЧПУ 12 МОНОМАХ-САПР 2011PRO Siemens NX и Teamcenter Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v17 и v18 (на 250 мест) Компас - 3D, версия 15 ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0 КОМПАС-3D v. 19 Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES T-Flex CAD 3D

3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Постпроцессоры для станков с ЧПУ 12</p> <p>МОНОМАХ-САПР 2011PRO</p> <p>Siemens NX и Teamcenter</p> <p>Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v17 и v18 (на 250 мест)</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p> <p>T-Flex CAD 3D</p> <p>ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Siemens NX и Teamcenter</p> <p>Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v17 и v18 (на 250 мест)</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p> <p>ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>T-Flex CAD 3D</p>

			Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Постпроцессоры для станков с ЧПУ 12</p> <p>МОНОМАХ-САПР 2011PRO</p> <p>Siemens NX и Teamcenter</p> <p>Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v17 и v18 (на 250 мест)</p> <p>Компас - 3D, версия 15</p> <p>T-Flex CAD 3D</p> <p>ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Постпроцессоры для станков с ЧПУ 12</p> <p>МОНОМАХ-САПР 2011PRO</p> <p>Siemens NX и Teamcenter</p> <p>Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v17 и v18 (на 250 мест)</p>

			<p>Компас - 3D, версия 15</p> <p>ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>T-Flex CAD 3D</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
--	--	--	---