

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Российский государственный профессионально-педагогический университет"
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.11 САПР В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Оборудование и технологии сварочного производства

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Разработчики:

Доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, кандидат педагогических наук, доцент Федулова К. А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование системы знаний и умений у студентов в области основ теории и методов моделирования и современных способов компьютерного моделирования технологических процессов и систем в машиностроении

Задачи изучения дисциплины:

- изучить основы компьютерных технологий решения задач проектирования;
- ознакомиться с алгоритмами и особенностями программ по реализации задач проектирования изделий машиностроения;
- научиться использовать прикладное программное обеспечение для расчета и моделирования работы функциональных технических подсистем и технологий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Использует методы поиска, хранения и переработки необходимой информации для решения поставленных задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-2.1/Зн2 информационные источники достоверной и актуальной информации

ОПК-2.1/Зн3 способы отбора и систематизации информации

ОПК-2.1/Зн4 правовые основы в области поиска и представления информации, соблюдения авторских прав, особенностей обеспечения защиты информации от несанкционированного доступа

ОПК-2.1/Зн5 способы хранения и носители информации

ОПК-2.1/Зн6 способы и средства обработки и переработки информации

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 проводить поиск необходимой информации, в том числе с применением современных цифровых сервисов и ресурсов

ОПК-2.1/Ум2 отбирать и систематизировать информацию в соответствии с поставленной целью

ОПК-2.1/Ум3 систематизировать и хранить информацию на цифровых носителях

ОПК-2.1/Ум4 представлять результаты поиска и обработки информации, осуществлять защиту информации современными информационными средствами.

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 методикой поиска информации;

ОПК-2.1/Нв2 навыками работы с различными типами данных и источниками информации;

ОПК-2.1/Нв3 современными технологиями хранения, защиты и представления информации.

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 принципы работы современных прикладных программ, особенности их выбора и использования для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 использовать современные технологии работы с информацией, выбирать наиболее оптимальные прикладные программы и цифровые сервисы и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-4.1/Нв1 принципами работы современных информационных технологий и навыками их применения для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением и информационно-коммуникационных технологий

ОПК-6.1 Применяет методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, используя информационно-коммуникационные технологии

Знать:

ОПК-6.1/Зн1 алгоритмы решения стандартных задач профессиональной деятельности

ОПК-6.1/Зн2 методы поиска информации

ОПК-6.1/Зн3 способы отбора и систематизации информации

ОПК-6.1/Зн4 основы работы со средствами информационно-компьютерных технологий

ОПК-6.1/Зн5 правовые основы в области информации и соблюдения законодательства в области защиты информации

Уметь:

ОПК-6.1/Ум1 проводить поиск информации с помощью разных источников: электронных каталогов, ресурсов сети Интернет, библиографических пособий

ОПК-6.1/Ум2 отбирать и систематизировать информацию в соответствии с поставленной целью и перерабатывать ее

ОПК-6.1/Ум4 представлять результаты решения стандартных профессиональных задач и анализировать данную информацию с помощью технических средств

Владеть:

ОПК-6.1/Нв1 методикой осуществления поиска информации с помощью современных источников

ОПК-6.1/Нв3 навыками работы с различными типами источников для извлечения необходимой информации с помощью средств информационно-компьютерных технологий

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

ОПК-14.1 Использует разработанные алгоритмы и компьютерные программы в практике профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-14.1/Зн1 основы алгоритмизации и программирования, технологии разработки алгоритмов и программ, современные языки программирования

Уметь:

ОПК-14.1/Ум3 использовать различные средства и среды для разработки программ прикладного назначения.

Владеть:

ОПК-14.1/Нв1 методами алгоритмизации расчетов при проектировании изделий и технологий производства

ОПК-14.1/Нв2 средствами и технологиями разработки программ прикладного назначения.

ПК-П1 Техническая подготовка и технический контроль сварочного производства

ПК-П1.1 Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование

Знать:

ПК-П1.1/Зн2 Требования единой системы конструкторской документации

ПК-П1.1/Зн3 Требования единой системы технологической документации

ПК-П1.1/Зн9 Разрабатывать планировочные решения рабочих мест,

производственных участков и других подразделений, выполняющих сварочные работы

Уметь:

ПК-П1.1/Ум4 Проектировать нестандартное оборудование, специальную оснастку и приспособления, средства автоматизации и механизации для выполнения сварочных работ

ПК-П1.1/Ум9 Разрабатывать планировочные решения рабочих мест, производственных участков и других подразделений, выполняющих сварочные работы

Владеть:

ПК-П1.1/Нв1 Проведение экспертизы конструкторской и производственно-технологической документации на соответствие техническим заданиям и нормативным документам

ПК-П1.1/Нв7 Подготовка комплекта технической документации для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина .11 «САПР в машиностроении» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 9, 11.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизированные системы управления и обработки информации в машиностроении;

Б1.О.07.07 Детали машин;

Б1.В.02 Источники питания высокотехнологичного оборудования;

Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;

Б1.О.07.01 Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика;

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б1.О.05.02 Патентоведение и защита интеллектуальной собственности;

Б1.В.01 Проектирование сварных конструкций;

Б1.О.02.03 Технологии работы с информацией;

Б1.В.ДВ.01.01 Цифровые технологии в машиностроении;

Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.01.02 Автоматизированные системы управления и обработки информации в машиностроении;

Б1.В.07 Автоматическое управление сварочной техники;

Б1.В.ДВ.02.01 Бизнес-планирование в машиностроении;

- Б1.О.07.07 Детали машин;
- Б1.В.02 Источники питания высокотехнологичного оборудования;
- Б1.В.12 Контроль качества сварных соединений;
- Б2.О.04(П) Научно-исследовательская практика;
- Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;
- Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
- Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика;
- Б1.В.01 Проектирование сварных конструкций;
- Б1.В.09 Проектирование сварочных цехов;
- Б1.В.10 Производство сварных конструкций;
- Б1.В.04 Разработка средств технологического оснащения сварочного производства;
- ФТД.03 Современные материалы в технике;
- Б1.В.05 Технологии газопламенной обработки металлов;
- Б1.В.03 Технологии и оборудование сварки давлением;
- Б1.В.06 Технологии и оборудование электродуговой сварки;
- Б1.В.11 Технологии лазерной сварки и резки конструкционных материалов;
- Б1.В.13 Технологии сварки специальных сталей и сплавов;
- Б2.О.03(П) Технологическая практика;
- ФТД.04 Технология пайки;
- Б1.В.08 Упрочнение и восстановление деталей машин;
- Б1.В.ДВ.01.01 Цифровые технологии в машиностроении;
- Б1.В.ДВ.02.02 Экономика и организация в машиностроении;
- Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Лабораторные занятия (часы) | Лекционные занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|
| Шестой триместр | 36 | 1 | 2 | | 2 | 34 | |
| Седьмой триместр | 108 | 3 | 8 | 8 | | 96 | Контрольная работа зфо Экзамен (4) |
| Всего | 144 | 4 | 10 | 8 | 2 | 130 | 4 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

| Наименование раздела, темы | Всего | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Самостоятельная работа |
|---|-----------|----------------------|--------------------|------------------------|
| | | | | |
| Раздел 1. Использование САПР при проектировании технологических процессов | 66 | 4 | | 62 |
| Тема 1.1. Принципы и задачи проектирования технологических процессов в машиностроении | 32 | 2 | | 30 |
| Тема 1.2. Основы автоматизированного проектирования. Структура САПР | 34 | 2 | | 32 |
| Раздел 2. Интеграция средств автоматизации проектирования | 74 | 4 | 2 | 68 |

| | | | | |
|---|------------|----------|----------|------------|
| Тема 2.1. Автоматизация технологической подготовки производства. Место САПР в АСТПП | 40 | 2 | 2 | 36 |
| Тема 2.2. Состояние современного рынка САПР и перспективы развития | 34 | 2 | | 32 |
| Итого | 140 | 8 | 2 | 130 |

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Использование САПР при проектировании технологических процессов

Тема 1.1. Принципы и задачи проектирования технологических процессов в машиностроении

Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям

Тема 1.2. Основы автоматизированного проектирования. Структура САПР

Системный подход в проектировании. Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование. Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методическое. Группы технического обеспечения САПР, классификация ЭВМ. Платформы ЭВМ, структура программного обеспечения. Моделирование в САПР, виды математического моделирования. Задачи математического обеспечения, оптимизация в проектировании. Формы хранения информации, файлы, базы данных. Виды баз данных, основы реляционных баз данных. Встроенные в САПР языки программирования. Методы описания технологической информации: способы кодирования, языки описания. Вычислительные сети САПР: требования, классификация, состав и структура

Раздел 2. Интеграция средств автоматизации проектирования

Тема 2.1. Автоматизация технологической подготовки производства. Место САПР в АСТПП

Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологической подготовки производства. Способы автоматизации ТПП, структура различных АСТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Системы классов САПР и САМ. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов

Тема 2.2. Состояние современного рынка САПР и перспективы развития

Интеграция САД и САМ: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели. Проблемы, возникающие при интеграции САД и САМ. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM. Интегрированные системы управления предприятием (интегрированное компьютерное производство). Системы ERP, MRP. Структура ERP, важные компоненты ERP и принципы

функционирования. Преимущества внедрения ERP и MRP, предпосылки для внедрения. CALS-технологии: определение, актуальность, структура. Основные стандарты CALS, предпосылки использования CALS. CALS и PLM. Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производители САПР. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства

6. Рекомендуемые образовательные технологии

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и перестаёт быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).
2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.
3. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых.

К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;
- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещённые в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;
- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);
- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Базы данных материалов для САПР в машиностроении: учебное пособие / В. В. Елисеев, Л. В. Хливненко, А. М. Гольцев, Ю. Б. Рукин, Н. С. Переславцева. - Базы данных материалов для САПР в машиностроении - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 95 с. - 978-5-7731-0710-1. - Текст: электронный.

// IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/93249.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Головицына,, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов: учебное пособие для спо / М. В. Головицына,. - Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов - Саратов: Профобразование, 2021. - 248 с. - 978-5-4488-0997-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102190.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Головицына,, М. В. Основы САПР: учебное пособие / М. В. Головицына,. - Основы САПР - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 268 с. - 978-5-4497-0921-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102040.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

4. Янишевская,, А. Г. Программирование компьютерной графики и САПР: учебное пособие / А. Г. Янишевская,. - Программирование компьютерной графики и САПР - Омск: Омский государственный технический университет, 2021. - 207 с. - 978-5-8149-3268-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/124870.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

5. Белов,, П. С. САПР технологических процессов: учебное пособие / П. С. Белов,, О. Г. Драгина,. - САПР технологических процессов - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 154 с. - 978-5-4497-1326-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/109748.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Ушаков,, Д. М. Введение в математические основы САПР: курс лекций / Д. М. Ушаков,. - Введение в математические основы САПР - Саратов: Профобразование, 2019. - 208 с. - 978-5-4488-0098-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/87987.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Семенов,, А. Д. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов: учебное пособие / А. Д. Семенов,. - Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов - Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. - 271 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/47402.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Сурина,, Н. В. САПР технологических процессов: учебное пособие / Н. В. Сурина,. - САПР технологических процессов - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016. - 104 с. - 978-5-87623-959-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64196.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. www.tehlit.ru - Электронная библиотека технической литературы
2. <https://www.rsl.ru/> - Российская государственная библиотека
3. <https://www.rsvpu.ru/informacionno-bibliotechnoe-obslyuzhivanie/dostupnaya-sreda/> - Электронные образовательные ресурсы, приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями
4. <https://www.autowelding.ru/> - Портал Сварка, резка, металлообработка

7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Office Professional Plus;
2. Компас-3D;
3. Операционная система Windows;
4. AutoCad 2019;
5. ADEMCAD/CAM/CAPP 9.0;
6. OKUMA ADMAC;
7. Automation License Manager V6.0+sp7;
8. SinuTrain SINUMERIK CNC-SW 840D;
9. Компас 3D v20 (учебная урезанная);

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы.

Для практических занятий

Учебная аудитория (2-333)

Учебная аудитория САПР технологических процессов (8-105)

Учебная аудитория лаборатория 3D прототипирования (2-321)

Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)