

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Российский государственный профессионально-педагогический университет"  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра информационных систем и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.02.01 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Высокоэнергетические процессы и технологии в машиностроении и материалообработке

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

Проректор по образовательной  
деятельности

Л. К. Габышева

**Разработчики:**

Доцент кафедры информационных систем и технологий,  
кандидат педагогических наук, доцент Федулова К. А.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

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

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методологических основ автоматизированного проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения и инструментов;
- практическое освоение ряда подсистем САПР технологических процессов, получивших широкое распространение в промышленности и являющихся характерными представителями функциональных подсистем;
- ознакомление с перспективами и основными направлениями совершенствования САПР технологических процессов.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П2 Способен организовать проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции с применением высокоэнергетических процессов и технологий

ПК-П2.1 Проводит мероприятия по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции с применением высокоэнергетических процессов и технологий

*Знать:*

ПК-П2.1/Зн1 Знает: мероприятия по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции с применением высокоэнергетических процессов и технологий

ПК-П2.2 Организует и проводит мероприятия по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции с применением высокоэнергетических процессов и технологий

*Уметь:*

ПК-П2.2/Ум1 Умеет: определять вид и причины возникновения дефектов деталей; использовать статистические методы для анализа и обработки результатов кон-троля качества продукции, получаемой с применением технологии высокоэнергети-ческого воздействия на мате-риалы

ПК-П2.3 Использует способы организации мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции с применением высокоэнергетических процессов и технологий

*Владеть:*

ПК-П2.3/Нв1 Владеет: способами и методами организации мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой продукции с применением высокоэнергетических процессов и технологий

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Цифровые технологии в машиностроении» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы

и изучается в семестре(ах): 8, 9.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.02 Аддитивные технологии в машиностроении и материалообработке;

Б1.В.07 Альтернативные технологии высокоэнергетической обработки материалов;

Б1.В.ДВ.01.01 Бизнес-планирование в машиностроении;

Б1.В.06 Лазерная сварка и резка конструкционных материалов;

Б1.В.01 Оборудование высокоэнергетических технологий обработки материалов;

Б1.В.05 Технологии и оборудование электрофизических методов обработки материалов;

Б1.В.03 Технологии и оборудование плазменной резки и сварки материалов;

Б1.В.04 Технологии и оборудование электронно-лучевой обработки материалов;

Б1.В.ДВ.01.02 Экономика и организация в машиностроении;

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)
Пятый триместр	36	1	2		2	34	
Шестой триместр	72	2	8	8		62	Зачет с оценкой (2) Контрольная работа зфо
Всего	108	3	10	8	2	96	2

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Компьютерное моделирование в машиностроении</b>	<b>47</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>42</b>
Тема 1.1. Введение в моделирование и основы теории моделирования	23		1	22
Тема 1.2. Алгоритм построения компьютерной модели, планирование и проведение эксперимента для оценки адекватности модели	24	4		20
<b>Раздел 2. Использование цифровых технологий в проектировании</b>	<b>59</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>54</b>
Тема 2.1. Использование современных цифровых технологий и сервисов для построения компьютерной модели машиностроительной конструкции	31	2	1	28
Тема 2.2. Интерпретация и оптимизация компьютерной модели изделия	28	2		26
<b>Итого</b>	<b>106</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>96</b>

### 5. Содержание разделов, тем дисциплин

#### *Раздел 1. Компьютерное моделирование в машиностроении*

##### *Тема 1.1. Введение в моделирование и основы теории моделирования*

История появления и развития моделирования. Роль и место моделирования в машиностроении и на производстве. Современные программные продукты для организации процесса моделирования с использованием средств компьютерной техники. Модели и моделирование. Основные понятия и определения. Процесс математического моделирования. Цели моделирования. Виды моделей (натурные и абстрактные). Функции моделей. Виды моделирования.

Абстрактная модель: определение. Структура абстрактной модели. Классификация абстрактных моделей (вербальные, математическое, информационные). Принципы построения моделей.

##### *Тема 1.2. Алгоритм построения компьютерной модели, планирование и проведение эксперимента для оценки адекватности модели*

Алгоритм построения аналитической компьютерной модели. Алгоритм построения

численной компьютерной модели. Факторный эксперимент: основные понятия и определения, планирование. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Рандомизация. Проведение эксперимента. Проверка значимости результатов эксперимента и определение адекватности модели.

## **Раздел 2. Использование цифровых технологий в проектировании**

*Тема 2.1. Использование современных цифровых технологий и сервисов для построения компьютерной модели машиностроительной конструкции*

Рассмотрение системы автоматизированного проектирования Компас3D. Построение чертежа машиностроительной конструкции и подготовка необходимой сопроводительной документации к ней. Использование САПР для расчета параметров объектов и технологических процессов.

*Тема 2.2. Интерпретация и оптимизация компьютерной модели изделия*

Интерпретация модели и результатов моделирования. Оптимизация разработанной ранее компьютерной модели. Методы оптимизации. Метод «Крутого восхождения». Подготовка необходимых предложений по оптимизации созданного решения.

## **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 перестает 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, размещенные 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. Берестова, С. А. Математическое моделирование в инженерии: учебник / С. А. Берестова, Н. Е. Мисюра, Е. А. Митюшов,; под редакцией Т. А. Рощевой. - Математическое моделирование в инженерии - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 244 с. - 978-5-7996-2499-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106406.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Моделирование 3D-объектов в SolidWorks: учебное пособие / Н. А. Вавилина, И. В. Родионов, Е. Л. Сурменко, Д. А. Гавриков,. - Моделирование 3D-объектов в SolidWorks - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. - 100 с. - 978-5-7433-3533-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129410.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Лисяк, Н. К. Моделирование систем. Ч.1: учебное пособие / Н. К. Лисяк, В. В. Лисяк,. - Моделирование систем. Ч.1 - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 106 с. - 978-5-9275-2504-1 (ч.1), 978-5-9275-2503-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/87442.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Имитационное моделирование: учебное пособие / составители: Д. В. Арясова, М. А. Аханова, С. В. Овчинникова. - Имитационное моделирование - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. - 180 с. - 978-5-9961-1918-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/101442.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Шейпак, А. А. История науки и техники. Энергомашиностроение: учебное пособие / А. А. Шейпак,. - История науки и техники. Энергомашиностроение - Москва: Прометей, 2017. - 254 с. - 978-5-906879-26-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/94432.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Агеев, Н. Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии: учебное пособие / Н. Г. Агеев,; под редакцией С. С. Набойченко. - Моделирование процессов и объектов в металлургии - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 108 с. - 978-5-7996-1712-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65950.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

4. Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать: учебное пособие / В. В. Лисяк,. - Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021. - 109 с. - 978-5-9275-3825-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/117159.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. <http://gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека
2. <http://auditorium.ru> - Публичная Интернет-библиотека
3. <http://book.uraic.ru/> - Свердловская областная универсальная библиотека им. В.Г. Белинского
4. <http://comnew.storyo.ru> - Com New. История науки и техники
5. [http://dlja-mashinostroitelja.info/2011/01/rezanie\\_metallov/](http://dlja-mashinostroitelja.info/2011/01/rezanie_metallov/) - Сайт «Металлообработка для машиностроителей»
6. <http://naukatehnika.com> - "Журнал ""Науки и техника"""

## **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. Операционная система Windows;

*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 "Компьютерный класс" (0-213)  
Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)