

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Промышленное проектирование методом 3D моделирования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)		
Учебный план	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства		
Специализация	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование		
Квалификация	инженер		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	64	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачет, 5 семестр	
аудиторные занятия	30		
самостоятельная работа	34		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль				
Итого	64	64	64	64

Программу составил(и):

Ершов С.В., доцент, _____

Рецензент(ы):

Пахотина И.Н., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Промышленное проектирование методом 3D моделирования

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. N 935

составлена на основании учебного плана

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Зав. кафедрой Алёшин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой МиРЭ Алёшин Р.Р. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	обучение принципам работы в системах 3D моделирования, позволяющих повышать качество проектирования, сокращать сроки проектирования, снижать трудоемкость и стоимость проектирования.
Задачи:	теоретическая и практическая подготовка в области применения инструментов 3D моделирования при решении задач промышленного проектирования; выработка практических навыков использования пакетов прикладных программ для моделирования; освоение методов расчета и оптимизации конструкций и деталей машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Обучающемуся, приступающему к изучению дисциплины «Промышленное проектирование методом 3D моделирования», необходимо: знание основ технологической подготовки современного промышленного производства, информационных технологий и основ проектирования машин и механизмов; умение работать с прикладными программами в операционной среде персонального компьютера; владение практическими навыками и программными средствами решения инженерных и вычислительных задач. Дисциплина «Промышленное проектирование методом 3D моделирования» базируется на результатах изучения дисциплин «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Компьютерная графика».
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	"Раздел 1. Системы автоматизированного проектирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования", "Вычислительные комплексы на основе метода конечных элементов для прочностного расчета конструкций подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин", "Раздел 2. Теория и проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования", курсовое и дипломное проектирование.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ДПК-1:Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории	
ДПК-1.1. Проектировать индивидуальные образовательные маршруты для построения профессиональной карьеры и определять стратегию профессионального развития	
ДПК-1.2. Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач	
ДПК-1.3. Формирование практических навыков в области информационно-коммуникационных технологий	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- методы использования информационных технологий в процессах проектирования; - технические и программные средства расчетных и графических работ для конструирования деталей машин и простейших узлов; - методы геометрического и численного моделирования деталей и изделий.
Уметь:	- самостоятельно работать с вычислительной техникой, пакетами прикладных программ и со справочной литературой при проектировании технических объектов; - проектировать технические объекты промышленного производства любой сложности в трехмерном пространстве.
Владеть:	- приемами разработки математических и 3D моделей, программным и информационным обеспечением процесса проектирования; - приемами автоматизированного оформления графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Основные принципы и этапы твердотельного проектирования. Тема 1. Понятие, цель, объекты и процессы проектирования. Тема 2. Создание эскизов. Тема 3. Дополнительные возможности построения эскизов.			
/Лек/	5	1	
/Пр/	5	1	
/СР/	5	4	
Раздел 2. Создание трехмерных моделей. Тема 1. Детали типа призмы. Тема 2. Детали типа тел вращения. Тема 3. Редактирование параметров модели.			
/Лек/	5	1	
/Пр/	5	1	
/СР/	5	4	
Раздел 3. Построение твердых тел сложной конфигурации. Тема 1. Построение твердых тел по сечениям. Тема 2. Построение твердых тел по траектории. Тема 3. Элементы на основе трехмерных направляющих.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	1	
/СР/	5	4	
Раздел 4. Формирование чертежа из трехмерной модели. Тема 1. Основные правила создания чертежей. Тема 2. Создание трех стандартных видов. Тема 3. Создание местного вида. Тема 4. Нанесение размеров и текстовых пояснений.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	1	
/СР/	5	4	
Раздел 5. Создание деталей из листового материала. Тема 1. Проектирование детали на основе развертки. Тема 2. Проектирование деталей из листового металла в согнутом состоянии. Тема 3. Конструирование детали из твердого тела и преобразование ее в деталь из листового металла.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	2	
Раздел 6. Создание сборок. Тема 1. Сборка «снизу-вверх». Тема 2. Сборка «сверху-вниз». Тема 3. Массивы в сборке. Тема 4. Оформление сборочного чертежа. Тема 5. Спецификация.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	4	
Раздел 7. Работа с литейными формами. Тема 1. Простая литейная форма. Тема 2. Оформление литейной формы со сложным разъемом. Тема 3. Анализ литья.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	4	
Раздел 8. Создание поверхностей и деталей на их основе. Тема 1. Основные способы построения поверхностей. Тема 2. Преобразование поверхностей. Тема 3. Детали с использованием поверхностей.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
/СР/	5	4	
Раздел 9. Дополнительные возможности работы с трехмерными моделями. Тема 1. Экспорт геометрии детали в другие форматы. Тема 2. Анимация. Тема 3. Библиотека стандартных деталей. Тема 4. Фотореалистичные изображения.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	4	
/За/	5	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения).

При изложении теоретического материала используются мультимедийные технические средства и иллюстративные материалы. Лекционный материал закрепляется в ходе практических занятий, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

При проведении практических занятий используются активные и интерактивные методы обучения с использованием электронных образовательных ресурсов. Занятия проводятся в компьютерном классе. Все практические задания выполняются на персональных компьютерах с применением современного программного обеспечения и информационных технологий. Каждое выполненное обучающимся задание сдается для проверки преподавателю в установленное графиком работ время. Это обеспечивает необходимую организованность со стороны обучающихся, позволяет преподавателю оценить выполненные задания, а обучающимся при необходимости исправить отмеченные недостатки.

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой обучающихся, которая включает изучение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям и к зачету.

При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости в течение семестра и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины (зачет).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся на основе утвержденного вузом фонда оценочных средств, включающего типовые задачи и контрольные вопросы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Для стимулирования систематической аудиторной и самостоятельной работы обучающихся в течение семестра применяется балльно-рейтинговая система. Для каждого вида проверочных работ назначается количество баллов. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются устная и письменная проверка усвоенных знаний обучающихся по выполненным практическим работам и зачет. В течение семестра обучающиеся должны набрать от 0 до 50 баллов, за итоговое испытание - также от 0 до 50 баллов. Рейтинговые баллы, полученные в семестре и на зачете, складываются и определяют итоговую оценку: оценке «зачтено» соответствует число баллов от 51 до 100; оценке «незачтено» соответствует число баллов от 0 до 50.

Вопросы для проведения текущего контроля успеваемости на практических занятиях:

1. Базовые подходы к автоматизированному проектированию.
2. Понятие системы автоматизированного проектирования. Определение САПР.
3. Классификация систем автоматизированного проектирования.
4. Требования к САПР машиностроительного профиля.
5. Современные CAD-системы, их возможности при проектировании оборудования ПТСДСиО.
6. Использование систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования.
7. САПР, используемые в машиностроении. Обзор систем, возможности.
8. Перспективы и направления развития.
9. Система КОМПАС. Возможности системы, интерфейс.
10. Система SolidWorks. Возможности системы, интерфейс.

Вопросы на промежуточную аттестацию (зачет):

1. Процесс проектирования и объекты проектирования.
2. Стадии проектирования. Этап технического предложения.
3. Стадии проектирования. Этап эскизного проекта.
4. Стадии проектирования. Этап технического проекта.
5. Стадии проектирования. Этап рабочей конструкторской документации.
6. Преимущества автоматизированного проектирования.
7. Системный подход к проектированию сложных изделий. Блочный-иерархический подход.
8. Перечислить основные стадии жизненного цикла сложных технических объектов.
9. Перечислить основные классы информации, сопровождающей изделие на этапах жизненного цикла.
10. В чем суть стратегии CALS?
11. Расшифровать понятие «CAD-системы».

12. Расшифровать понятие «САМ-системы».
13. Расшифровать понятие «CAE-системы».
14. Расшифровать понятие «PDM-системы».
15. Перечислить и расшифровать русскоязычные аббревиатуры автоматизированных систем, применяемых в машиностроительном производстве.
16. Что входит в состав проектирующих подсистем в структуре САПР?
17. Что входит в состав обслуживающих подсистем в структуре САПР?
18. Перечислить виды обеспечения САПР.
19. Основные требования и принципы, предъявляемые к современным САПР.
20. Классификационные признаки и разновидности САПР по программным характеристикам.
21. Что такое геометрическая модель детали (изделия)?
22. Что может входить в состав технологических атрибутов геометрической модели?
23. Основные процедуры, выполняемые в подсистемах геометрического моделирования и машинной графики.
24. Основные подходы к построению твердотельной модели детали.
25. Что такое параметрическое моделирование?

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Хейфец А.Л., Логиновский А.Н., Буторина И.В., Васильева В.Н.; под редакцией А.Л. Хейфеца	Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 1: учебник и практикум для академического бакалавриата. — 3-е изд., перераб. и доп., ,	Москва : Издательство Юрайт, 2019,
Л1.2	Колошкина И.Е., Селезнев В.А.	Инженерная графика. Cad: учебник и практикум для академического бакалавриата, ,	Москва : Издательство Юрайт, 2019,
Л1.3	Хейфец А.Л., Логиновский А.Н., Буторина И.В., Васильева В.Н.; под редакцией А.Л. Хейфеца	Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата. — 3-е изд., перераб. и доп., ,	Москва : Издательство Юрайт, 2019,
Л1.4	Анамова Р.Р.	Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата, ,	Москва : Издательство Юрайт, 2019,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Левицкий В.С.	Машиностроительное черчение : учебник для прикладного бакалавриата. — 9-е изд., испр. и доп., ,	Москва : Издательство Юрайт, 2019,
Л2.2	Алямовский А.А.	Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation. , ,	М.: ДМК Пресс, 2010,
Л2.3	Дударева Н.Ю., Загайко С.А.	SolidWorks 2009 на примерах. , ,	СПб.: БХВ-Петербург, 2009,

7.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	Кожевников С.О., Блинов О.В., Ершов С.В.	Синтез и моделирование гидравлического привода строительных машин и оборудования с применением САПР SolidWorks: учебное пособие , ,	Иваново : ИВГПУ, 2019,
Л3.2	Ершов С.В., Кожевников С.О.	Моделирование цилиндрической зубчатой передачи как элемента механической системы с применением САПР SolidWorks, ,	Иваново: ИВГПУ, 2020,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional / Лицензия №49261729 от 04.11.2011, 64714165 от 30.01.2015. Операционная система Microsoft Windows XP Professional / Лицензия № 42475881 от 13.07.2007. Офисные приложения Microsoft Office Professional Plus 2007 / Лицензия №64873126 от 03.06.2015, №64714135 от 30.01.2015, бонус к лицензии №64714165 от 30.01.2015. Офисные приложения Microsoft Office Standart 2013 / Лицензия №64873126 от 03.06.2015. Прикладное программное обеспечение общего назначения MATLAB R2009b / Лицензия №2524049 от 11.06.2009. Информационная система для решения специфических отраслевых задач КОМПАС-3D V12 / Акт №МЦ-10-00301 от 12.10.2010. Информационная система для решения специфических отраслевых задач КОМПАС-3D V15 / Лицензионное соглашение № МЦ-15-00061. Прикладное программное обеспечение общего назначения Mozilla Firefox / Свободно распространяемое ПО. Прикладное программное обеспечение общего назначения Adobe Reader / Свободно распространяемое ПО. Прикладное программное обеспечение общего назначения WinDjView / Свободно распространяемое ПО.
7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
7.3.2.1	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.3	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

В ходе изучения дисциплины лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной мультимедийным проектором, компьютером преподавателя и подключением к сети "Интернет".

Практические занятия проводятся в компьютерном классе на персональных компьютерах, имеющих подключение к сети "Интернет", с установленным лицензионным и свободно-распространяемым программным обеспечением, необходимым для выполнения работ по дисциплине.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного выполнения всего объема работ, предусмотренных рабочим учебным планом, по дисциплине "Промышленное проектирование методом 3D моделирования" обучающимся рекомендуется:

- обязательно посещать все виды занятий, а также групповые и индивидуальные консультации в соответствии с установленным расписанием;
- вести рабочую тетрадь с проработкой и заметками по изучаемым вопросам;
- осмысленно (творчески) подходить к самостоятельной работе с источником основной, дополнительной литературы и Интернет-ресурсами, приведёнными в данной рабочей программе;
- для лучшего усвоения материала перед каждым новым занятием знакомиться с учебно-методическими материалами, которые доступны в электронном виде на портале электронного образования ИВГПУ <https://moodle.ivgpu.ru>.

Лекции являются одним из важнейших этапов изучения дисциплины и систематизации знаний у обучающихся. Их необходимо использовать при подготовке к практическим занятиям и зачету.

Практические занятия направлены на закрепление, расширение, углубление знаний, полученных на лекциях, и на выработку самостоятельного творческого мышления у обучающихся. На практических занятиях проводятся последовательное решение задач или выполнение упражнений с применением ранее изученного теоретического материала. После завершения занятия необходимо проверить правильность выполнения работы у преподавателя и отчитаться по пройденной теме.

Самостоятельная работа обучающихся проводится по указанным преподавателям темам и рекомендуемой литературе. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Можно дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы и использовать их в дальнейшем обучении.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из повторения теоретического материала, подготовки к практическим занятиям, изучения учебной и научной литературы, подготовки к зачету.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является подготовка к промежуточной аттестации – зачету. При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно: внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них; внимательно прочитать рекомендованную литературу; составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.