

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора
_____ М.В. Миронова
« 11 » _____ июня _____ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль 3D-моделирование и прототипирование	Код модуля М 1.25
Образовательная программа Мехатроника и робототехника	Код ОП 15.03.06/44.02
Направление подготовки Мехатроника и робототехника	Код направления и уровня подготовки 15.03.06

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Карелова Рия Александровна	Канд. пед. наук	Доцент	Кафедра информационных технологий

Руководитель модуля «согласовано в электронном виде» Р.А. Карелова

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Председатель
учебно-методического совета «согласовано в электронном виде» М.В. Миронова

Протокол № 5 от 11.06.2026 г.

Согласовано:

Руководитель ОП «согласовано в электронном виде» Д.И. Пепельшев

И.о. начальника ОООД «согласовано в электронном виде» Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ «согласовано в электронном виде» А.В. Катаева

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «3D-моделирование и прототипирование» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Изучение дисциплин модуля формирует у обучающихся компетенции, позволяющие применять современные цифровые технологии при создании прототипов изделий, в том числе для машиностроения.

В состав модуля входят две дисциплины: «Системы 3D-моделирования» и «Технологии 3D-моделирования и прототипирования».

Модуль является основой для освоения дисциплин модулей «Проектирование мехатронных и робототехнических систем», а также для прохождения практик и подготовки ВКР.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1	Системы 3D-моделирования	3 з.е. / 108 час.	Зачет
2	Технологии 3D-моделирования и прототипирования	3 з.е. / 108 час.	Зачет
ИТОГО по модулю:		6 з.е. / 216 час.	Не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Информационные технологии и программирование Основы инженерных знаний
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Технология машиностроения Проектирование мехатронных и робототехнических систем

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

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Системы 3D-моделирования	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
	ОПК 3. Способен создавать и дорабатывать прототипы (вычислительные, физические, цифровые двойники и др.)	Знания: З-1. Методы создания и доработки прототипов. З-2. Современные цифровые технологии прототипирования. Умения: У-1. Создавать и дорабатывать прототипы. У-2. Применять современные цифровые технологии при создании прототипов. Практический опыт, владение: П-1. Навыками создания прототипов изделий
	ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знания: З-1. Современную элементную базу электронных устройств. З-2. Основные схемы усилителей, генераторов, преобразователей аналоговых сигналов, логических и цифровых устройств обработки информации. З-3. Методы расчёта параметров и режимов электронных устройств. Умения: У-1. Согласовывать отдельные блоки электронных устройств по заданным параметрам. У-2. Разрабатывать и эксплуатировать простые узлы электронных устройств на современной элементной базе. Практический опыт, владение: П-1. Опытном расчёта параметров и выбора компонентов аналоговых и цифровых устройств

Технологии 3D-моделирования и прототипирования	ОПК 3. Способен создавать и дорабатывать прототипы (вычислительные, физические, цифровые двойники и др.)	Знания: З-1. Методы создания и доработки прототипов. З-2. Современные цифровые технологии прототипирования. Умения: У-1. Создавать и дорабатывать прототипы. У-2. Применять современные цифровые технологии при создании прототипов. Практический опыт, владение: П-1. Навыками создания прототипов изделий
	ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик	Знания: З-1. Классификацию конструкционных и технологических материалов. З-2. Физико-механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Умения: У-1. Анализировать свойства материалов и сопоставлять их с требованиями к изделию и условиями эксплуатации. У-2. Обоснованно выбирать материалы для конкретных условий эксплуатации. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выбора материалов по совокупности эксплуатационных и технологических свойств
	ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знания: З-1. Синтаксис и семантику языка программирования. З-2. Принципы работы инструментов разработки: интегрированные среды, системы контроля версий, отладчики, профилировщики. Умения: У-1. Писать читаемый, модульный код на языках программирования для решения типовых задач. У-2. Использовать систему контроля версий для индивидуальной и коллективной работы. У-3. Отлаживать программу. Практический опыт, владение: П-1. Навыками разработки простых приложений на языках программирования

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ
3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ**

**2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ**

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Системы 3D-моделирования» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
ОПК 3. Способен создавать и дорабатывать прототипы (вычислительные, физические, цифровые двойники и др.)	Знания: З-1. Методы создания и доработки прототипов. З-2. Современные цифровые технологии прототипирования. Умения: У-1. Создавать и дорабатывать прототипы. У-2. Применять современные цифровые технологии при создании прототипов. Практический опыт, владение: П-1. Навыками создания прототипов изделий
ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знания: З-1. Современную элементную базу электронных устройств. З-2. Основные схемы усилителей, генераторов, преобразователей аналоговых сигналов, логических и цифровых устройств обработки информации. З-3. Методы расчёта параметров и режимов электронных устройств. Умения: У-1. Согласовывать отдельные блоки электронных устройств по заданным параметрам.

	У-2. Разрабатывать и эксплуатировать простые узлы электронных устройств на современной элементной базе. Практический опыт, владение: П-1. Опытном расчёта параметров и выбора компонентов аналоговых и цифровых устройств
--	--

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение в 3D-моделирование	Области применения 3D-моделирования. Рынок современных компьютерных программ 3D-моделирования, их возможности.
P2	3D-моделирование изделий машиностроения	Возможности современных компьютерных программ визуализации изделий машиностроения. Особенности интерфейса и назначение инструментария современных компьютерных программ 3D-моделирования. Самостоятельное создание 3D-моделей с использованием программных средств компьютерной графики и геометрического моделирования. Визуализация продуктов с использованием программных средств компьютерной графики и геометрического моделирования.
P3	3D-моделирование предметов интерьера	Возможности современных компьютерных программ визуализации предметов интерьера. Особенности интерфейса и инструментария программ визуализации предметов интерьера. 3D-моделирование предметов интерьера.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. 3D-моделирование в инженерной графике: учебное пособие / С.В. Юшко, Л.А. Смирнова, Р.Н. Хусаинов, В.В. Сагадеев; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 272 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500424>
2. Каменев, С.В. Технологии аддитивного производства: учебное пособие / С.В. Каменев, К.С. Романенко; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 145 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481769>
3. Максимова, А.А. Инженерное проектирование в средах САД: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» / А.А. Максимова; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ),

2016. – 238 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289>

4. Мясоедова, Т.М. 3D-моделирование в САПР AutoCAD: учебное пособие / Т.М. Мясоедова, Ю.А. Рогоза ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 112 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493417>

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Научная электронная библиотека [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru). Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
- Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>.
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.
- Информационная система «Научный архив». Режим доступа: <http://научныйархив.рф>.

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.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска).	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office.
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль,	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций,	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office,

	промежуточная аттестация	текущего контроля и промежуточной аттестации	преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Системы автоматизированного проектирования Autodesk AutoCAD, система автоматизированного проектирования Autodesk Inventor, программное обеспечение для 3D-моделирования и анимации Autodesk 3ds Max, Building Design Suite Ultimate Версии 2018, 2017, 2016, 2015. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Технологии 3D-моделирования и прототипирования» может применяться как традиционная технология обучения, так и электронное обучение с применением электронного курса.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 3. Способен создавать и дорабатывать прототипы (вычислительные, физические, цифровые двойники и др.)	Знания: 3-1. Методы создания и доработки прототипов. 3-2. Современные цифровые технологии прототипирования. Умения: У-1. Создавать и дорабатывать прототипы. У-2. Применять современные цифровые технологии при создании прототипов. Практический опыт, владение: П-1. Навыками создания прототипов изделий
ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик	Знания: 3-1. Классификацию конструкционных и технологических материалов. 3-2. Физико-механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Умения: У-1. Анализировать свойства материалов и сопоставлять их с требованиями к изделию и условиями эксплуатации. У-2. Обоснованно выбирать материалы для конкретных условий эксплуатации. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выбора материалов по совокупности эксплуатационных и технологических свойств
ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знания: 3-1. Синтаксис и семантику языка программирования. 3-2. Принципы работы инструментов разработки: интегрированные среды, системы контроля версий, отладчики, профилировщики. Умения: У-1. Писать читаемый, модульный код на языках программирования для решения типовых задач. У-2. Использовать систему контроля версий для индивидуальной и коллективной работы.

	У-3. Отлаживать программу. Практический опыт, владение: П-1. Навыками разработки простых приложений на языках программирования
--	---

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение в технологию 3D-печати	Основные технологии 3D-печати. Техника безопасности при 3D-печати. Твердотельное моделирование. Программное обеспечение для твердотельного моделирования. Особенности печати прототипа на 3D-принтере.

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. 3D-моделирование в инженерной графике: учебное пособие / С.В. Юшко, Л.А. Смирнова, Р.Н. Хусаинов, В.В. Сагадеев; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 272 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500424>
2. Каменев, С.В. Технологии аддитивного производства: учебное пособие / С.В. Каменев, К.С. Романенко; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 145 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481769>
3. Максимова, А.А. Инженерное проектирование в средах CAD: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» / А.А. Максимова; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 238 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289>
4. Мясоедова, Т.М. 3D-моделирование в САПР AutoCAD: учебное пособие / Т.М. Мясоедова, Ю.А. Рогоза ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 112 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493417>

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Научная электронная библиотека [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru). Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
- Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>.
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.
- Информационная система «Научный архив». Режим доступа: <http://научныйархив.рф>.

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.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования (ноутбук/компьютер, проектор (в том числе переносной), проекционный экран/доска).	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office.
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Системы автоматизированного проектирования Autodesk AutoCAD, система автоматизированного проектирования Autodesk Inventor, программное обеспечение для 3D-моделирования и анимации Autodesk 3ds Max, Building Design Suite Ultimate Версии 2018, 2017, 2016, 2015. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D

3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети
---	----------------------------------	--	---	---