

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
1144627	Моделирование геометрических объектов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Информационные системы и технологии	Код ОП 1. 09.03.02/33.02
Направление подготовки 1. Информационные системы и технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кац Евгений Исакович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Моделирование геометрических объектов

1.1. Аннотация содержания модуля

Дисциплины модуля: «Алгоритмы компьютерной графики и обработки изображений», «Системы геометрического моделирования», «Вычислительная геометрия». В ходе изучения модуля студентами осваиваются вопросы, связанные с видами моделей и геометрического моделирования, принципы компьютерного геометрического моделирования технических объектов, твердотельное геометрическое моделирование, поверхностное моделирование; изучаются основные численные методы решения задач моделирования и визуализации в системах автоматизированного проектирования. Модуль направлен на формирование способности принимать участие в разработке и сопровождении систем автоматизации конструкторского проектирования в рамках проектно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

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	Алгоритмы компьютерной графики и обработки изображений	4
2	Системы геометрического моделирования	3
3	Вычислительная геометрия	3
ИТОГО по модулю:		10

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Информационные основы профессиональной деятельности2. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности3. Дополнительные главы фундаментальных наук
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
Алгоритмы компьютерной графики и обработки изображений	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<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-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</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 экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем	З-1 - Описывать методологии, технологии, методы, средства инструментального программного обеспечения, используемые для проектирования, разработки программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения (ПО).

	<p>малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.</p>	<p>У-1 - Вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению и программного обеспечения.</p> <p>П-1 - Осуществлять проектирование ПО на основе анализа требований и разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие.</p>
<p>Вычислительная геометрия</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-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</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 экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>

	<p>ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.</p>	<p>З-1 - Описывать методологии, технологии, методы, средства инструментального программного обеспечения, используемые для проектирования, разработки программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения (ПО).</p> <p>У-1 - Вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению и программного обеспечения.</p> <p>П-1 - Осуществлять проектирование ПО на основе анализа требований и разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие.</p>
	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать ИТ-решения, включая компоненты системных программных продуктов, выполнять модификацию, интеграцию программных модулей, компонент, интеграционных решений в машиностроении с использованием графического дизайна интерфейсов и визуализации данных</p>	<p>З-3 - Описать основные принципы создания графического дизайна интерфейса, проектирования пользовательских интерфейсов, юзабилити-исследования программных продуктов и/или аппаратных средств.</p> <p>У-3 - Обосновать выбор решений в разработке графического дизайна интерфейса, проектировании пользовательских интерфейсов, проведении юзабилити-исследования программных продуктов и/или аппаратных средств.</p> <p>П-3 - Выполнять работы по созданию графического дизайна интерфейса, проектированию пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса, юзабилити-исследованию программных продуктов и/или аппаратных средств.</p>
<p>Системы геометрического моделирования</p>	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при</p>

		<p>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-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического</p>

		<p>объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</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 согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p>
	<p>ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.</p>	<p>З-4 - Изложить теоретические аспекты и подходы для оценки требований, выбора варианта архитектуры, контроля реализации и сопровождения программных средств.</p> <p>У-4 - Обоснованно выбирать методы и использовать технологии для оценки требований, выбора варианта архитектуры, контроля реализации и сопровождения программных средств.</p> <p>П-4 - Проводить оценку требований, выбор варианта архитектуры, контроль реализации и сопровождения программных средств.</p>

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Алгоритмы компьютерной графики и
обработки изображений

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кац Евгений Исакович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Кац Евгений Исакович, Доцент, информационных технологий и автоматизации проектирования**

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	Аффинные и проективные преобразования	Компьютерная графика, координаты, матрица, аффинные преобразования, проективные преобразования, аксонометрические проекции, перспективные проекции
P2	Классификация и простейшие методы решения основных задач	Анализ видимости, удаление невидимых линий, удаление невидимых поверхностей, Z – буфер, алгоритм Робертса, тетрадного дерева, алгоритм художника
P3	Алгоритмы визуализации с учетом освещения, теней, преломления и др	Закраска Гуро, покраска Фонга, сглаживание изображения, трассировка лучей, простейшая модель освещени

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной	Компетенция	Результаты обучения
----------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------

деятельности	деятельности	деятельности		
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи
			ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.	У-1 - Вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению и программного обеспечения.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы компьютерной графики и обработки изображений

Электронные ресурсы (издания)

1. Васильев, С. А.; Компьютерная графика и геометрическое моделирование в информационных системах : учебное пособие. 2. ; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445059> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Голованов, Н. Н., Ильютко, Д. П., Носовский, Г. В., Фоменко, А. Т., Журавлев, Ю. И., Садовничий, В. А.; Компьютерная геометрия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы".; Академия, Москва; 2006 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- Е.И. Кац, А.М. Китаев КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА Электронный текстовый ресурс Информационный портал УрФУ <http://study.urfu.ru>;
- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;
- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.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

- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- Scopus Elsevier, URL: <http://www.scopus.com>;
- Web of Science Core Collection. Web of Science, URL: <http://apps.webofknowledge.com>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>;
- IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE), URL: <http://www.ieee.org/ieeexplore>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы компьютерной графики и обработки изображений

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Доска аудиторная	
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	<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>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	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>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы геометрического моделирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Возмищев Николай Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Возмищев Николай Евгеньевич, Доцент, информационных технологий и автоматизации проектирования**

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
001	Введение. Общие сведения о моделировании	Понятие модели и моделирования. Свойства модели. Виды моделирования. Геометрическое моделирование как основное содержание функционала САД-системы. Роль и место геометрической модели в проектировании и производстве.
002	Виды геометрических моделей и моделирования	2D и 3D модели. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование. Функции моделирования. Параметризация.
003	Проектирование с применением САД-систем	Создания чертежей и текстовой конструкторской документации. Технология твердотельного моделирования. Технология поверхностного моделирования. Моделирование сборок.
004	Краткий обзор современных САД-систем	Классификация. Область применения. Форматы обмена графическими данными.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование	целенаправленна	Технология	ОПК-2 - Способен	3-2 - Перечислить

информационно й культуры в сети интернет	я работа с информацией для использования в практических целях	«Портфолио работ» Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности Технология самостоятельной работы	формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессионально й деятельности П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессионально й деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа
--	---	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы геометрического моделирования

Электронные ресурсы (издания)

1. Флеров, , А. В.; Создание чертежей в КОМПАС-3D LT : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68139.html> (Электронное издание)
2. Самойлова, , Е. М.; Цифровизация в проектировании : учебное пособие.; Ай Пи Ар Медиа, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/86706.html> (Электронное издание)
3. Черепашков, , А. А.; Основы САПР в машиностроении : учебное пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/91776.html> (Электронное издание)
4. Бумага, , А. И.; Трехмерное моделирование в системе проектирования КОМПАС - 3D : учебно-методическое пособие.; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, Макеевка; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/92355.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Алямовский, А. А., Собачкин, А. А., Одинцов, Е. В., Харитонович, А. И., Пономарев, Н. Б.; SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2006 (5 экз.)
2. Прохоренко, В. П.; SolidWorks : практ. рук..; БИНОМ, Москва; 2004 (1 экз.)
3. , Алямовский, А. А., Собачкин, А. А., Одинцов, Е. В., Харитонович, А. И., Пономарев, Н. Б.; SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2008 (1 экз.)
4. Мюррей, Мюррей Д., Гарсоев, Д., Труфанов, О.; SolidWorks; Лори, Москва; 2009 (2 экз.)
5. Дударева, Н. Ю., Загайко, С. А.; SolidWorks 2009 для начинающих; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2009 (1 экз.)
6. Большаков, В. П., Бочков, А. Л., Сергеев, А. А.; 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2011 (1 экз.)
7. Лукинских, С. В., Лукинских, С. В.; Проектирование изделий в SolidWorks : учеб. пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (10 экз.)
8. Дударева, Н. Ю.; SolidWorks 2011 на примерах; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2014 (1 экз.)
9. Ганин, Н. Б.; КОМПАС-3D V7. Самоучитель; ДМК Пресс, Москва; 2005 (5 экз.)
10. Самсонов, В. В., Красильникова, Г. А.; Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в", "Автоматизир. технологии и пр-ва".; Академия, Москва; 2009 (5 экз.)
11. Герасимов, А. А.; Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2008 (1 экз.)
12. Кудрявцев, Е. М.; КОМПАС-3D и Microsoft Word. Оформление текстовой и графической документации; ДМК-Пресс, Москва; 2008 (1 экз.)
13. Кудрявцев, Е. М.; Компас-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем; ДМК-Пресс, Москва; 2008 (1 экз.)
14. Кудрявцев, Е. М.; КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении; ДМК Пресс, Москва; 2009 (2 экз.)
15. Большаков, В. П.; Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 2202001 "Упр. и информатика в техн. системах".; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2010 (5 экз.)
16. Большаков, В. П.; Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 211000 "Конструирование и технологии электронных средств".; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2013 (5 экз.)
17. Копылов, Ю. Р.; Компьютерные технологии в машиностроении. (Практикум +CD) : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Машиностроение".; Научная книга, Воронеж; 2012 (1 экз.)
18. Большаков, В.; Твердотельное моделирование деталей в САД-системах. AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo 3D-модели и конструкторская документация сборок; Питер, Москва; 2015 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;
- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.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

- <https://www.tflex.ru/>;
- <https://www.solidworks.com/ru/product/students>;
- <https://kompas.ru/kompas-educational/about/>;
- FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>;
- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- Scopus Elsevier, URL: <http://www.scopus.com>;
- Web of Science Core Collection. Web of Science, URL: <http://apps.webofknowledge.com>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>;
- IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE), URL: <http://www.ieee.org/ieeexplore>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы геометрического моделирования

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	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS</p> <p>T-Flex CAD 3D</p>

2	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	КОМПАС-3D v. 19 SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS T-Flex CAD 3D
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	КОМПАС-3D v. 19 SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS T-Flex CAD 3D
4	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	КОМПАС-3D v. 19 SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS T-Flex CAD 3D
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	T-Flex CAD 3D SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS КОМПАС-3D v. 19

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Вычислительная геометрия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кац Евгений Исакович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

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	Введение	Общая постановка задачи геометрического моделирования. Области применения и связи с другими дисциплинами.
P2	Классификация геометрических моделей	Каркасные, поверхностные, твердотельные модели. Модели в граничном представлении и модели, основанные на разбиении пространства.
P3	Модели, основанные на разбиении пространства	Воксельные модели, октарное деревья, BSP деревья. Основные задачи и методы их решения для каждой из моделей.
P4	Модели в граничном представлении	Кривые и поверхности Безье. NURBS кривые и поверхности. Построение различных типов поверхностей, их свойства.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование информационно й культуры в сети интернет	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн	ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по	У-1 - Вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению и

	я работа с информацией для использования в практических целях	ой деятельности Технология самостоятельной работы	проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.	программного обеспечения.
			ПК-2 - Способен разрабатывать ИТ-решения, включая компоненты системных программных продуктов, выполнять модификацию, интеграцию программных модулей, компонент, интеграционных решений в машиностроении с использованием графического дизайна интерфейсов и визуализации данных	П-3 - Выполнять работы по созданию графического дизайна интерфейса, проектированию пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса, юзабилити-исследованию программных продуктов и/или аппаратных средств.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная геометрия

Электронные ресурсы (издания)

1. Касымбаев, Б. А., Чудинов, А. В.; Геометрическое моделирование и конструкторские документы :

сборник задач и упражнений.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228847> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Голованов, Н. Н., Ильютко, Д. П., Носовский, Г. В., Фоменко, А. Т., Журавлев, Ю. И., Садовничий, В. А.; Компьютерная геометрия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы".; Академия, Москва; 2006 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- Е.И. Кац, А.М. Китаев ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ Электронный текстовый ресурс Информационный портал УрФУ <http://study.urfu.ru>

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;

- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;

- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.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

- FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;

- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;

- Scopus Elsevier, URL: <http://www.scopus.com>;

- Web of Science Core Collection. Web of Science, URL: <http://apps.webofknowledge.com>;

- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>;

- IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE), URL: <http://www.ieee.org/ieeexplore>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная геометрия

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	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES