Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 13.11.2026 15:50:24
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Гайсин Ф.Р.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

3D- моделирование
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
09.03.03 Прикладная информатика
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Прикладная информатика в информационной сфере
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика профиль Прикладная информатика в информационной сфере, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры информатики и экономики *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Стовба Е.В.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Дударева О.В.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Бигаева Л.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование системы знаний в области моделирования и управления информационными ресурсами, умений и навыков применения методов управления информационными ресурсами посредством специализированных информационных систем.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-4	Способен составлять технико- экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы	ПК-4.1. Демонстрирует умение анализировать возможные варианты проектных решений, сравнивать их по функциональным, техническим и экономическим критериям, выбирать оптимальный вариант с учётом целей организации и имеющихся ограничений.
		ПК-4.2. Способен составить технико-экономическое обоснование проектных решений
		ПК-4.3. Формирует техническое задание в соответствии с нормативными требованиями, включая цели, назначение, требования к системе, состав работ, этапы и условия выполнения.
ПК-9	Способен осуществлять презентацию информационной системы и начальное обучение пользователей	ПК-9.1. Демонстрирует умение определять целевую аудиторию, формировать структуру и содержание презентации, подбирать наглядные материалы и демонстрировать функциональные возможности информационной системы, аргументированно отвечать на вопросы.
		ПК-9.2. Способен создавать руководства пользователя, инструкции, памятки и другие обучающие материалы с учётом уровня подготовки и ролей пользователей.
		ПК-9.3. Способен организовывать и проводить обучающие занятия (индивидуальные, групповые, в формате мастер-класса или консультации), объяснять работу с системой, отрабатывать практические навыки и оценивать уровень освоения материала пользователями.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	2 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36	2 семестр - 36
в том числе:		
лекции	16	2 семестр - 16
лабораторные занятия	20	2 семестр - 20
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	2 семестр - 72
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0.2	2 семестр - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	ДЗ, час.	СРС, час.	
1 курс / 2 семестр						
1	Введение в 3D-моделирование и интерфейс Компас-3D					
1.1	Основы 3D-графики и CAD-систем Применение 3D-моделирования в прикладной информатике (анализ данных, визуализация, прототипирование).Обзор CAD-программ: Компас-3D, AutoCAD, SolidWorks, Fusion 360.	1	2		10	Лабораторная работа, Тестирование
1.2	Интерфейс Компас-3D Настройка рабочей среды. Панели	1	2		5	Тестирование, Лабораторная работа

	инструментов, система координат, единицы измерения.					
2	Базовое моделирование					
2.1	Создание эскизов и 2D-профилей Инструменты рисования (линии, окружности, дуги). Нанесение размеров и ограничений (constraints).	2	2		5	Тестирование, Лабораторная работа
2.2	Операции выдавливания и вращения Построение простых 3D-тел (призмы, цилиндры, конусы).	2	2		5	Лабораторная работа, Тестирование
2.3	Булевы операции и модификация объектов Объединение, вычитание, пересечение. Фаски, скругления, массивы.	2	2		5	Тестирование, Лабораторная работа
3	Сложное моделирование и параметризация					
3.1	Параметрическое проектирование Связь размеров с формулами и переменными.Создание адаптивных моделей.	2	2		10	Тестирование, Лабораторная работа
3.2	Поверхностное моделирование Построение кривых Безье, сплайнов.Гибкие поверхности (для корпусов устройств, дизайна).	2	2		10	Лабораторная работа, Тестирование
4	Сборки и чертежи					
4.1	Создание сборок Вставка компонентов, наложение связей (сопряжение, расстояние).Анализ кинематики (для механизмов).	2	3		10	Лабораторная работа, Тестирование
4.2	Генерация чертежей Автоматические виды: сечения, разрезы, изометрия.Нанесение размеров по ГОСТ/ISO.	2	3		11.8	Тестирование, Лабораторная работа
5	Дифференцированный зачет			1	0.2	

Итого по 1 курсу 2 семестру	16	20	1	72	
Итого по дисциплине	16	20	1	72	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Какой формат файлов используется в КОМПАС-3D для сохранения деталей?
A) .dwgB) .stlC) .m3dD) .stepПравильный ответ: C) .m3d
2. Какая операция позволяет создать 3D-объект путём вращения 2D-эскиза вокруг оси?A) ВыдавливаниеB) ВращениеC) Кинематическая операцияD) ЛофтПравильный ответ: B) Вращение
3. Какой инструмент применяется для скругления острых рёбер детали?A) ФаскаB) МассивC) СопряжениеD) ЗеркалоПравильный ответ: C) Сопряжение
4. Как называется панель для наложения геометрических зависимостей в эскизе (например, параллельность, перпендикулярность)?A) «Дерево модели»B) «Параметры»C) «Ограничения»D) «Свойства»Правильный ответ: C) «Ограничения»
5. Какой модуль КОМПАС-3D используется для создания чертежей из 3D-моделей?A) КОМПАС-ГрафикB) КОМПАС-СборкаC) КОМПАС-ДетальD) КОМПАС-АнализПравильный ответ: A) КОМПАС-График
6. Какой формат подходит для экспорта модели в 3D-принтер?
A) .pdfB) .stlC) .jpgD) .txtПравильный ответ: B) .stl
7. Как создать отверстие в детали, используя булеву операцию?A) Операция «Объединение»B) Операция «Вычитание»C) Операция «Пересечение»D) Операция «Зеркало»Правильный ответ: B) Операция «Вычитание»
8. Какая клавиша позволяет временно отключить привязки при построении эскиза?A) CtrlB) ShiftC) AltD) ПробелПравильный ответ: A) Ctrl
9. Какой инструмент используется для создания копий объекта с заданным шагом?A) «Массив»B) «Сопряжение»C) «Фаска»D) «По сечениям»Правильный ответ: A) «Массив»
10. Какой модуль КОМПАС-3D позволяет анализировать нагрузки на деталь?A) КОМПАС-САПРB) КОМПАС-АнализC) КОМПАС-ЭлектрикD) КОМПАС-МеханикаПравильный ответ: D) КОМПАС-Механика

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых работ

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки (в баллах)*:*
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;

- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Лабораторная работа

Лабораторная 1. Знакомство с интерфейсом КОМПАС-3D

Цель: Освоить базовые инструменты и настройки.**Задачи:**
- Создание нового файла детали.
- Настройка сетки и единиц измерения.
- Построение простого 2D-эскиза (прямоугольник, окружность) с нанесением размеров.

Результат: Эскиз детали с точными размерами (например, пластина с отверстиями).

Лабораторная 2. Операции выдавливания и вращения

Цель: Научиться создавать 3D-объекты из 2D-эскизов.**Задачи:**
- Построение вала (операция «Вращение»).
- Создание корпуса с рёбрами жёсткости («Выдавливание» + «Массив»).

Результат: 3D-модели деталей (пример: ступенчатый вал, корпус крышки).

Лабораторная 3. Булевы операции и модификации

Цель: Освоить вычитание, объединение и скругления.**Задачи:**
- Создание фланца с отверстиями (операция «Вычитание»).
- Добавление фасок и скруглений кромок.

Результат: Деталь сложной формы (например, монтажная пластина с крепёжными отверстиями).

Лабораторная 4. Параметрическое моделирование

Цель: Научиться связывать размеры через формулы.**Задачи:**
- Создание параметрической шестерни (зубья зависят от диаметра).
- Настройка таблицы параметров для быстрого изменения модели.

Результат: Адаптивная модель, меняющая геометрию при корректировке переменных.

Лабораторная 5. Поверхностное моделирование

Цель: Работа со сплайнами и сложными поверхностями.**Задачи:**
- Построение корпуса устройства с криволинейными стенками.
- Использование инструментов «По сечениям» и «Кинематика».

Результат: Модель органичной формы (например, корпус мыши или рукоятка).

Лабораторная 6. Создание сборки

Цель: Собрать несколько деталей в единый механизм.**Задачи:**
- Загрузка готовых деталей в сборку.
- Настройка сопряжений (совпадение осей, параллельность).

Результат: Простая сборка (например, подшипник с валом и корпусом).

Лабораторная 7. Генерация чертежей

Цель: Научиться оформлять документацию по ГОСТ.**Задачи:**
- Создание трёх видов детали (фронтальный, профильный, сверху).
- Добавление разреза и размеров.

Результат: Чертёж с размерами и техническими требованиями.

Лабораторная 8. 3D-печать (экспорт в STL)

Цель: Подготовка модели для аддитивных технологий.**Задачи:**

- Проверка модели на «водонепроницаемость».
- Экспорт в STL и настройка параметров печати.

Результат: Готовая к печати модель (например, корпус для Raspberry Pi).

Лабораторная 9. Автоматизация через макросы

Цель: Основы скриптинга в КОМПАС-3D.**Задачи:**

- Написание простого макроса (на C# или Python) для создания отверстий по шаблону.

Результат: Скрипт, автоматизирующий рутинные операции.

Лабораторная 10. Итоговый проект

Цель: Комплексное применение навыков.**Задачи:**

- Разработка 3D-модели устройства (например, редуктор, корпус датчика).
- Создание сборки и чертежей.

Результат: Готовый проект с документацией.

Дополнительные варианты (по специализации):

- Для **IT-специалистов**:
  - Моделирование интерфейсных элементов для AR (кнопки, меню).
  - Интеграция с Unity через FBX.
- Для **инженеров**:
  - Расчёт массо-центровочных характеристик.
  - Анализ нагрузок (если подключены модули анализа).

Каждая работа сопровождается **отчётом** с:

- Целью, ходом выполнения, скриншотами.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение ЛР ставится на основании знания теоретического материала по теме лабораторной работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализа результатов лабораторной работы.

Критерии оценки (в баллах*):*

- 5 баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов лабораторной работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- 4 балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты лабораторной работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- 3 балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно

владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты лабораторной работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты лабораторной работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 1 курс / 2 семестр

1. Основы работы в КОМПАС-3D. Интерфейс программы: панели инструментов, настройки, система координат. Создание и сохранение файлов деталей, сборок и чертежей.
2. Параметрическое моделирование. Принципы параметрического проектирования. Связывание размеров через формулы и переменные.
3. Создание и редактирование эскизов. Инструменты построения 2D-геометрии (линии, окружности, дуги). Геометрические и размерные ограничения.
4. Базовые операции 3D-моделирования. Операции выдавливания, вращения, вырезания. Практическое применение каждой операции.
5. Булевы операции. Объединение, вычитание и пересечение тел.Примеры использования в проектировании.
6. Создание отверстий и резьб. Инструменты для добавления отверстий. Настройка метрической и дюймовой резьбы.
7. Модификация моделей. Фаски, скругления, уклоны. Работа с массивами (линейный, круговой).
8. Поверхностное моделирование. Построение сложных поверхностей. Инструменты «По сечениям» и «Кинематика».
9. Параметрические библиотеки стандартных элементов. Использование библиотек крепежа, подшипников и др. Создание пользовательских библиотек.
10. Создание и управление сборками. Добавление компонентов в сборку. Типы сопряжений (совпадение, расстояние, угол).
11. Проверка сборок на коллизии. Анализ пересечений деталей. Проверка подвижности механизмов.
12. Генерация чертежей. Автоматическое создание видов, разрезов, сечений. Нанесение размеров и обозначений по ГОСТ.
13. Экспорт и импорт моделей. Поддерживаемые форматы (STEP, IGES, STL и др.). Особенности передачи данных в другие CAD-системы.
14. Подготовка моделей к 3D-печати. Требования к моделям для аддитивных технологий. Экспорт в STL и проверка на ошибки.
15. Автоматизация проектирования. Написание макросов на C# или Python. Использование API КОМПАС-3D для автоматизации задач.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов на дифференцированном зачете

Критерии дифзачета:
«15-20»

- усвоено основное содержание учебного материала, изложено полностью, последовательно;
- выполнены, оформлены и сданы лабораторные работы,
- даны ответы на контрольные и тестовые вопросы (более 85%-верные);

- правильно даются определения понятий, узлов и принципов работы приборов, используются научные термины;

«10-15»

- усвоено основное содержание учебного материала, изложено фрагментарно, не всегда последовательно;
- выполнены и оформлены лабораторные работы,
- даны ответы на контрольные и тестовые вопросы (более 70%-верные);
- в основном правильно даются определения понятий, узлов и принципов работы приборов, используются научные термины;
- допущены незначительные ошибки и неточности в использовании научной терминологии определении понятий.

«5-10»

- усвоено основное содержание учебного материала, изложено фрагментарно, не всегда последовательно;
- выполнены и оформлены лабораторные работы,
- сдан реферат по произвольной теме, связанной с автоматизацией и управлением;
- даны ответы на контрольные и тестовые вопросы (более 50%-верные);
- частично даются определения понятий, узлов и принципов работы приборов, используются научные термины;
- допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определении понятий.

«0-5»

- не усвоено основное содержание учебного материала, изложено фрагментарно, не последовательно;
- не выполнены и не оформлены лабораторные работы,
- не полностью или не даны ответы на контрольные и тестовые вопросы (менее 30%-верные);
- определения понятий не четкие, нет знаний принципов работы полупроводниковых приборов и схем автоматизации и управления;
- допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определении понятий.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

2 семестр - дифзачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

Шкалы оценивания:

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. 3D моделирование в САПР «КОМПАС 3D» [Электронный ресурс] : учебное пособие / авторы Е. Ю. Кучинская, А. Х. Даминов, С. М. Анохин ; ответственный редактор С.Н. Девяткина .— Стерлитамак : Стерлитамакский филиал УУНиТ, 2022 .— 88 с. — Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kuchinskaya_Daminov_Anohin_3D_modelirovanie_Compas_up_2022.pdf>.
2. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по напр. 211000 "Конструирование и технологии электронных средств" / В. П. Большаков , А. Л. Бочков .— СПб. : Питер, 2013 .— 300 с. : ил .— (Учебный курс) .— ISBN 978-5-496-00041-3 : 395 р. 00 к.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. 3D моделирование в САПР «КОМПАС 3D» [Электронный ресурс] : практикум (Часть 1) / авторы Е. Ю. Кучинская, А. Х. Даминов, С.М. Анохин ; ответственный редактор С.Н. Девяткина .— Стерлитамак : Стерлитамакский филиал УУНиТ, 2022 .— 90 с. — Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Daminov_Anohin_3D_model_v_SAPR_1_up_2022.pdf>.

2. . 3D моделирование в САПР «КОМПАС 3D» [Электронный ресурс] : практикум (Часть 2) / авторы Е. Ю. Кучинская, А. Х. Даминов, С. М. Анохин ; ответственный редактор С.Н. Девяткина .— Стерлитамак : Стерлитамакский филиал УУНиТ, 2022 .— 86 с. — Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Daminov_Anohin_3D_model_v_SAPR_2_up_2022.pdf>.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
2. Visual Studio Community - Бесплатная лицензия https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/
3. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия http://www.gnu.org/licenses/gpl.html
4. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №125818-С от 28.04.2026
5. КОМПАС-3D. Учебная версия - https://ascon.ru/products/kompas-3d/download/
6. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
7. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 222(ФМ)	Для лабораторных занятий	Компьютер, мебель, проектор, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. КОМПАС-3D. Учебная версия
Аудитория 231(ФМ)	Лекционная, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий	Доска, коммутатор, компьютер, мебель. Программное обеспечение 1. Система дистанционного обучения Moodle 2. LIBREOFFICE 3. Браузер Яндекс 4. Операционная система Astra Linux
Аудитория 311(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий	Доска, компьютер, мебель, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Браузер Яндекс 2. Система дистанционного обучения Moodle 3. КОМПАС-3D. Учебная версия 4. Операционная система Astra Linux 5. LIBREOFFICE
Аудитория 311 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Компьютер, мебель, принтер, учебно-методическая литература. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. LIBREOFFICE
Аудитория 313(ФМ)	Лекционная, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий	Доска, компьютер, мебель, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Visual Studio Community 2. КОМПАС-3D. Учебная версия

		3. LIBREOFFICE 4. Система дистанционного обучения Moodle 5. Операционная система Astra Linux 6. Браузер Яндекс
Аудитория 313 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Монитор, проектор, системный блок, учебно-методическая литература. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, нетбук, проектор, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы. Программное обеспечение 1. Visual Studio Community 2. LIBREOFFICE 3. Операционная система Astra Linux
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" 2. Браузер Яндекс 3. LIBREOFFICE 4. Операционная система Astra Linux