

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 20.10.2026 15:01:37
Уникальный программный ключ:
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

подписано ЭЦП Усманов А.С.

(подпись, инициалы, фамилия)

« 26 » 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровизация инженерной деятельности

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата

20.03.01 Техносферная безопасность

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Дизайн окружающей среды

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 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Дизайн окружающей среды, 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 технологического образования (наименование кафедры разработчика программы)	<u>подписано ЭЦП</u>	Шакирова М.Г.
---	----------------------	---------------

Разработчик программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Шепелькевич Е.В.
-----------------------	----------------------	------------------

Руководитель образовательной программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Шакирова М.Г.
--	----------------------	---------------

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 у студентов способностей использовать технологии цифрового моделирования объектов профессиональной деятельности, обучение методам и приемам, получение практических навыков имитационного моделирования технических объектов, экономических и социальных 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	
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий (ИТ)
		ОПК-4.2. Выбирает соответствующую ИТ и информационную систему (ИС) для решения конкретных профессиональных задач
		ОПК-4.3. Использует профессиональные ИТ и ИС для решения задач профессиональной деятельности

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетные единицы (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	216	4 семестр - 108 5 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	82	4 семестр - 36 5 семестр - 46
в том числе:		
лекции	40	4 семестр - 20 5 семестр - 20
лабораторные занятия	42	4 семестр - 16

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
		5 семестр - 26
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	1	5 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	134	4 семестр - 72 5 семестр - 62
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0.2	4 семестр - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	5 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности					Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	ДЗ, час.	Эк, час.	СРС, час.	
2 курс / 4 семестр							
1	Цифровая экономика и цифровизация инженерной деятельности. Введение. Основные определения. Эволюция информационных технологий, этапы их развития. НБПК (NBIC) - конвергенция. Сферы применения цифровых технологии. Цифровизация. Понятие форсайт. Цифровая экономика РФ. Примеры цифровых технологий. Базовые современные цифровые технологии и инструменты цифровой экономики. Цифровые платформы, определение, классификация, примеры реализации. Вызовы цифровой экономики и цифровизации. Цели и выгоды реализации программы цифровой экономики и цифровизации. Изучение основных понятий и интерфейса современной CAD/CAM/CAE - системы Autodesk Fusion 360. Получения навыков создания эскизов в системе Autodesk Fusion 360. Обзор современных CAD/CAM/CAE. PLM и PDM систем.	4	4			12	Семинар
2	Базовые современные цифровые технологии и инструменты цифровой	4	2			18	Семинар

	экономики. Цифровые платформы, определение, классификация, примеры реализации. Вызовы цифровой экономики и цифровизации. Цели и выгоды реализации программы цифровой экономики и цифровизации.						
3	Изучение основных понятий и интерфейса современной CAD/CAM/CAE - системы Autodesk Fusion 360. Получения навыков создания эскизов в системе Autodesk Fusion 360. Обзор современных CAD/CAM/CAE. PLM и PDM систем.	4	6			15.8	Семинар
4	Индустрия 4.0 и компоненты современного производства Предпосылки Индустрии 4.0. Краткий обзор промышленных индустриальных революций. Четвёртая промышленная революция. Последствия четвертой промышленной революции. Основные технологические тренды «Индустрии 4.0» (нейросети, промышленный интернет вещей, роботизация, большие данные, цифровые двойники, виртуальная и дополненная реальность, машинное обучение, искусственный интеллект, кибербезопасность, блокчейн/системы распределенного реестра). Примеры Индустрии 4.0.	4	2			16	Семинар
5	Параметрическое трехмерное моделирование в системе Fusion 360. Работа со сборками в Fusion 360. Изучение основных концепций современных технологий - технологических трендов Индустрии 4.0.	4	2			10	Семинар
6	Дифференцированный зачет			1		0.2	
Итого по 2 курсу 4 семестру		20	16	1		72	
3 курс / 5 семестр							
1	Технологии цифровых двойников Эволюция цифровых двойников и их классификация. Описание процесса	4	4			6	Семинар

	создания и реализации цифровых двойников. Программные средства создания цифровых двойников. Примеры цифровых двойников. Изучение возможностей межсистемного взаимодействия при импорте данных в системе Autodesk Fusion 360. Изучение возможностей управления проектами в Fusion 360. Рассмотрение примеров цифровых производств и технологий цифровизации промышленного производства.						
2	Цифровизация процессов управления инженерной информацией. Этапы жизненного цикла технологического объекта. Инструменты автоматизации управления проектами.	6	2			6	Семинар
3	Двумерное моделирование объектов Генерация чертежей по созданным ранее трехмерным объектам. Изучение режимов совместной работы над проектами. Закрепление навыков работы в системе с параметрическим созданием 2D и 3D объектов. Изучение возможностей цифровизации производства при помощи различных PLM и PDM систем. Закрепление знаний по инструментарию автоматизации управления проектами.	6	10			6	Семинар
4	Построение 2D и 3D моделей промышленных объектов Основы САПР (CAD/CAM/CAE). Системы автоматизированной разработки чертежей. Системы геометрического моделирования. Интеграция CAD и CAM. Метод конечных элементов. Числовое программное управление. Быстрое прототипирование и изготовление. Виртуальная инженерия. Стандарты обмена данными между системами. Имитационное моделирование в системе Fusion 360. Изучение CAM составляющей системы Fusion 360. Моделирование сложных объектов при помощи сплайнов и кусков поверхностей. Изучение основ имитационного моделирования и разработки управляющих машинных программ.	4	10			8	Семинар
5	Экзамен				1	36	

Итого по 3 курсу 5 семестру		20	26		1	62	
Итого по дисциплине		40	42	1	1	134	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
2 курс / 4 семестр		
1.	Изучение основных понятий и интерфейса современной CAD/CAM/CAE - системы Autodesk Fusion 360. Получения навыков создания эскизов в системе Autodesk Fusion 360.	4
2.	Обзор современных CAD/CAM/CAE. PLM и PDM систем.	2
3.	Изучение основных понятий и интерфейса современной CAD/CAM/CAE - системы Autodesk Fusion 360.	6
4.	Основные технологические тренды «Индустрии 4.0» (нейросети, промышленный интернет вещей, роботизация, большие данные, цифровые двойники, виртуальная и дополненная реальность, машинное обучение, искусственный интеллект, кибербезопасность, блокчейн/системы распределенного реестра). Примеры Индустрия 4.0.	2
5.	Работа со сборками в Fusion 360. Изучение основных концепций современных технологий - технологических трендов Индустрии 4.0.	2
3 курс / 5 семестр		
1.	Описание процесса создания и реализации цифровых двойников. Программные средства создания цифровых двойников. Примеры цифровых двойников.	2
2.	Изучение возможностей управления проектами в Fusion 360.	2
3.	Этапы жизненного цикла технологического объекта. Инструменты автоматизации управления проектами.	2
4.	Закрепление навыков работы в системе с параметрическим созданием 2D и 3D объектов.	4
5.	Изучение возможностей цифровизации производства при помощи различных PLM и PDM систем.	6
6.	Основы САПР (CAD/CAM/CAE). Системы автоматизированной разработки чертежей. Системы геометрического моделирования.	2
7.	Числовое программное управление. Быстрое	4

	прототипирование и изготовление. Виртуальная инженерия. Стандарты обмена данными между системами.	
8.	Имитационное моделирование в системе Fusion 360. Изучение CAM составляющей системы Fusion 360.	4

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

Вопросы для семинаров

1. Раскройте содержание понятия «инновация». Осветите роль инноваций в экономическом развитии.
3. Сформулируйте причины возникновения инноваций.
4. Укажите, в чем состоят функции и свойства инноваций.
5. Изложите критерии классификации инноваций и их виды.
6. Как можно определить инновационную деятельность. Какие виды инновационной деятельности существуют.
8. Как соотносятся понятия «инновационная деятельность» и «инновации».
9. Как соотносятся понятия «инновационная деятельность» и «научнотехническая деятельность».
10. Что входит в понятие «объект инновационной деятельности». Перечислите основных субъектов инновационной деятельности.
12. Охарактеризуйте этапы развития инновационного процесса.
13. Опишите существующие проблемы в области инноваций в РФ. Охарактеризуйте состояние инновационной деятельности в РФ.
15. Перечислите возможные направления активизации инновационной деятельности в РФ.
16. Раскройте содержание государственной инновационной политики в РФ.
17. Эффективность инновационной деятельности.
18. Цифровизация инновационной деятельности.
19. Назовите основные преимущества цифровой инженерии. Какие особенности и инструменты цифровой инженерии существуют?
21. Назовите этапы развития индустрии производства.
22. Сформулируйте роль цифровизации в Индустрии 4.0. Опишите технологии и возможности Индустрии 4.0.
24. Приведите сравнительную характеристику традиционного и передового производства.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания работы на семинарских занятиях

При оценивании ответа на семинаре следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знаниями, анализировать информацию. **Критерии оценки:- "отлично"** выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию; - **"хорошо"** выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные,

допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; демонстрируются хороший уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;- **"удовлетворительно"** выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий;- **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, если не раскрыто содержание учебного материала, изложено фрагментарно, определения понятий не четкие; допущены значительные ошибки в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию очень низкий.

Лабораторная работа

Общие методические указания для выполнения практических задач по программе: “Основы моделирования в среде Fusion 360”

Тема 1. Основные понятия. Изучение примитивов. Общая информация о программе Fusion 360, создание учетной записи Autodesk, интерфейс программы, создание графических примитивов.

Тема 2. Создание эскизов. Наложение геометрических зависимостей, наложение размерных зависимостей.

Тема 3. Изучение принципов работы с t-spline form. Создание t-spline form, примеры скульптинга t-spline form.

Тема 4. Создание твердотельных моделей из эскизов. Изменение твердотельной модели через редактирование эскиза.

Тема 5. Создание сборок и приемы совместной работы. Изучение приемов совместной работы.

Тема 6. Визуализация. Изучение приемов визуализации трехмерных моделей.

Тема 7. Анимация. Настройка анимации трехмерных моделей.

Тема 8. Создание чертежей. Изучение приемов автоматизированного создания чертежей.

Для более простого и быстрого изучения данных тем требуется внимательно изучить основные понятия и интерфейс, а также создание примитивов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Критерии оценки освоения темы лабораторной работы **"5" отлично**. Выполнены все задания лабораторной работы, обучающийся аккуратно, четко и без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий и доказательный. При защите отчета обучающийся ответил на все вопросы по теме; хорошо ориентируется в материале, умеет определить взаимосвязь факторов и их влияние на конечную цель, умеет графически отобразить важнейшие функциональные зависимости **"4" хорошо**. Выполнены все задания лабораторной работы, обучающийся без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий. При защите отчета обучающийся хорошо разбирается в материале, но неуверен и неполно отвечает на вопросы. Способность к обобщению причинно следственных связей важнейших факторов выражена недостаточно **"3" удовлетворительно**. Отчет по лабораторной работе выполнен с несущественными замечаниями. Вывод по работе не раскрывает сути работы. Обучающийся заучивает правильные ответы, при слабом понимании физических основ явлений и их взаимосвязей с конечными результатами производства. Владение понятийным аппаратом дисциплины недостаточны **"2" неудовлетворительно**. Отчет по лабораторной работе не выполнен и выполнен с существенными замечаниями, обучающийся. В ответах на вопросы есть грубые ошибки. Нет знания принципиальных теоретических положений дисциплины.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 4 семестр

1. Меры поддержки инноваций в развитых и в развивающихся странах.
2. Опыт формирования и управления инновационной сферой за рубежом.
3. Инновационный вариант развития: долгосрочное прогнозирование.
4. Особенности научно-технического прогресса в России.
5. Инициативы, направленные на развитие Индустрии 4.0. Национальная технологическая инициатива (Россия).
6. Компьютерный инжиниринг, возможности цифрового проектирования.
7. Перспективы использования 3D печати.
8. Мета, наноматериалы и суперсплавы.
9. Инструменты управления цифровой компанией.
10. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). Системы автоматизированной разработки чертежей.
11. Информационное обеспечение автоматизированного проектирования. Дать определение. Основная функция информационного обеспечения САПР.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения дифзачетных работ

При оценке ответа на дифзачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности. **Критерии оценки:** - **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок; - **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки; - **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки; - **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 3 курс / 5 семестр

1. Классификация современных информационных технологий.
2. Суть понятий «технологическая» и «промышленная» революции. Какие промышленные революции выделяют в истории человечества
3. Мировые программы, направленные на развитие Industry 4.0. Цифровая экономика.

4. Понятие и свойства больших данных. Классификация больших данных.
5. Основные задачи интеллектуального анализа больших данных.
6. Суть понятия «цифровой двойник». Технологии, лежащие в основе концепции цифрового двойника.
7. Понятия «модель» и «моделирование». Классификация моделей.
8. Основные принципы моделирования. Основные требования к моделям.
9. Этапы цифрового моделирования.
10. Этапы жизненного цикла технологического объекта. Инструменты автоматизации управления проектами.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра технологического образования	
Дисциплина: Цифровизация инженерной деятельности очная форма обучения 3 курс 5 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 20.03.01 Техносферная безопасность Профиль: Дизайн окружающей среды
Экзаменационный билет № 1 1. Суть понятий «технологическая» и «промышленная» революции. Какие промышленные революции выделяют в истории человечества 2. Понятия «модель» и «моделирование». Классификация моделей. 3. Решить кейс-задачу	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания экзамена

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности. Итоговая оценка на экзамене состоит из оценки на ответ теоретического вопроса и оценки за выполнение семестровых практических работ. Критерии оценки: - **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Качество практических работ студента оценено как высокое; - **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. Практические работы студента содержат несущественные ошибки; - **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками

материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Практические работы студента содержат существенные недочеты; - **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

4 семестр - дифзачет, 5 семестр - экзамен.

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:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

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. Ульяновская Э.В.. САПР конструкторско-технологических работ: методические указания по выполнению лабораторных работ и самостоятельной работы студентов бакалавриата направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (форма обучения – заочная). - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. - 28 с.
2. Наугольников О.А., Кучеров В.А.. Основы САПР средств измерений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и лабораторным работам. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2016. - 27 с.
3. Прохоров А., Лысачев М., Боровков А. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт Учебник М.: ООО «АльянсПринт» 2020
4. Трофимов В.В., Барабанова М.И., Кияев В.И., Трофимова Е.В. Информационные системы и цифровые технологии: Часть 1. Учебник М.: Инфра-М. 2021 <https://znanium.com/read?id=375739>

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Круглова Т.Н., Шошиашвили М.Э. САПР в машиностроении [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для практических занятий. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2023. - 110 с. – Режим доступа: https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/UserEntry?Action=Link_SearchDoc&id=5673&idb=0
2. Алексеев Н.С. Основы САПР технологических процессов: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИО. 2023. - 199 с.

5.3. Другие учебно-методические материалы

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. Официальный учебный курс Autodesk. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.pointcad.ru/product/autodesk-fusion-360>
2. Библиотека 3D моделей в открытом доступе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sketchfab.com>
3. Открытый портал для изучения функционала Fusion 360 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://knowledge.autodesk.com/support/fusion-360>

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 proed.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. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении - Договор №209 от 28.02.2019 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 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска, компьютер, мебель, штангенциркуль. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE

		2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome 4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, проектор, экран.
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, компьютер, макеты из бумаги, мебель, образцы трехмерного моделирования из бумаги, проектор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 202(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Доска, компьютер, мебель, принтер, проектор, сканер, телевизор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 206(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска, комплект макетов для выполнения эскизов по проекционному черчению, компьютер, мебель, планшет, штангенциркуль. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome