Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова»
Кафедра технологии и методики её преподавания

УТВЕРЖДАЮ
И.о. начальника УМУ
_____
«31» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07. Предметно-методический модуль «Технология»
Б1.О.07.12. «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»
Направление подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) – Технология и Безопасности жизнедеятельности
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения – очная, заочная
Сроки обучения – очная (5 лет), заочная (5лет 6 м.)

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость	Виды учебной работы					
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	Промежут. контроль	СРС	Форма аттестации
очная	**А**	**108**	**18**	**30**	**-**		**87**	**Зачет с оценкой**
заочная	**А**	**108**	**4**	**4**	**10-**		**122**	**Зачет с оценкой**

Махачкала, 2024

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «3D-моделирование и прототипирование» являются формирование компетенций, характеризующих готовность бакалавра к разработке и изготовлению объемных деталей из различных материалов с применением технологии виртуальной и дополненной реальности в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями подготовки: Технология и Безопасность жизнедеятельности.

Компетенции, сформированные в процессе изучения дисциплины «3D-моделирование и прототипирование» необходимы для выполнения учебно-образовательной и будущей профессиональной деятельности, способствуя процессу воспитания личности с развитым пространственным мышлением и объектным восприятием окружающего мира.

Формируемые компетенции **Код и наименование**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** *(Код и наименование индикатора достижения компетенции)*
ППК-1. Способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности	ППК-1.1. Владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах ППК-1.2. Демонстрирует умения эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда ППК-1.3. Демонстрирует навыки планирования и применения изучаемых технологий при изготовлении объектов труда
ППК-2. Способен осуществлять разработку предметной среды	ППК 2.1. Владеет знаниями в области проектирования предметной среды, разработки конструкторской и технологической документации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов ППК 2.2. Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды ППК 2.3. Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.07.12 «3D-моделирование и прототипирование» относится к Б1.О.07 Предметно-методическому модулю «Технология» ОПОП подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Технология и Безопасность жизнедеятельности.

Дисциплина «3D-моделирование и прототипирование» базируется на компетенциях, знаниях и умениях, сформированных в ходе изучения дисциплин «Организация проектной деятельности по технологии», «Материаловедение и новые материалы», «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов», «Передовые производственные технологии», «Инженерная и компьютерная графика».

Компетенции, сформированные в процессе изучения дисциплины «3D-моделирование и прототипирование» обеспечат готовность применять технологии виртуальной и дополненной реальности и современного технологического оборудования в учебной и профессиональной деятельности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника и в результате изучения дисциплины обучающийся:

Код компетенции	**Знает**	**Умеет**	**Владеет**
ППК-1	понятие, структуру и последовательность осуществления традиционных, современных и перспективных технологических процессов; инструменты оборудование и технологии, применяемые для обработки различных материалов в соответствии с их свойствами на различных этапах технологического процесса изготовления объектов труда.	организовывать рабочее место в соответствии с требованиями безопасности; пользоваться технической и тех. документацией для организации и осуществления тех. процессов изготовления объектов труда; классифицировать и характеризовать инструменты, приспособления и тех. оборудование; выбирать инструменты и оборудование для обработки материалов осуществлять доступными средствами контроль качества; выполнять худ. оформление изделий	навыками планирования технологического процесса изготовления объектов труда; навыками осуществления механической и тепловой обработки материалов применения и эксплуатации учебного оборудования, инструментов и приспособлений при осуществлении технологических процессов, направленных на получение объектов труда с учетом свойств материалов
ППК-2	виды проектов, содержание этапов проектирования, методы проектирования и конструирования; методы поиска и анализа информации об объектах проектирования; требования к выполнению технических чертежей и разработки конструкторской документации; возможности использования цифровых инструментов и программных сервисов в проектной деятельности; алгоритм, содержание и требования дизайна в творческом проектировании предметной среды;	осуществлять поиск и анализ стандартов при разработке конструкторской документации; выполнять и читать технические чертежи, разрабатывать конструкторскую документацию; использовать цифровые инструменты и программные сервисы на разных этапах проектной деятельности; применять в проектной деятельности приемы художественного проектирования и поиска наиболее эффективного решения проектных задач с помощью инструментов ТРИЗ; выполнять поиск аналогов объектов проектирования с помощью информационных технологий; обосновывать выбор материалов, технологий,	навыками выполнения и оформления чертежей и текстовых документов в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД; визуализации объектов проектирования при помощи компьютерных инструментов; генерации идей и разработки оригинального проекта предметной среды и/или новых технологических решений, соответствующих показателям качества объекта проектирования; навыками эффективных коммуникаций в процессе разработки объекта проектирования, подготовки презентации и защиты проекта, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сер-

	функциональные, эксплуатационные, потребительские, экономические, экологические требования к объектам проектирования	оборудования и инструментов для изготовления объекта проектирования, выполнять экономическое обоснование проекта	висов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа). Дисциплина изучается в 10 семестре.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Общая трудоёмкость (ак. час) очно/заочно	Трудоёмкость по видам уч. занятий (ак. час)					
			очно		заочно		СРС	
			Лек/ пр. подг	Пр/ пр. подг.	Лек/ пр. подг	Пр/ пр. подг.	очно	заочно
1	Назначение технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования	16/4	6	10	2	2	20	30
2	3D-моделирование — как технология создания визуальных моделей	16/4	6	10	2	2	20	30
3	Разработка графической документации	16/6	6	10	2	4	20	34
Промежуточный контроль		**6/4**		**-**		**-**	**-**	**-**
Итого:		**108**	**18**	**30**	**6**	**8**	**60**	**94**

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Назначение технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования.

Тема 1. Компоненты технологии макетирования: выполнение развертки, сборка деталей макета. Макетирование - метод и процесс объемного проектирования изделий. Макетирование и типы макетов. Макетирование из различных материалов.

Тема 2. Создание макетов с помощью программных средств. Приоритетные направления развития технологического оборудования. Современные технологии производства и обработки конструкционных материалов. Компьютерное проектирование (CAD, Computer-Aided Design). Аддитивные технологии – технологии послойного наращивания и синтеза объектов.

Тема 3. Понятие модели. Моделирование. Виды информационных моделей: графическая, табличная, компьютерная. Функции моделей. Использование моделей в процессе проектирования технологической системы. Изометрическое представление и объемное эскизирование в 3D-моделировании.

Тема 4. Виды и свойства моделей. Материальные (натурные, имитационные) модели. Нематериальные (информационные) модели. Компьютерные модели (информационные и имитационные, реализованные на компьютере).

Раздел 2. 3D-моделирование – как технология создания визуальных моделей.

Тема 5. Графические примитивы в 3D-моделировании. Создание изображений с помо-

щью примитивов. Способы задания прямой линии. Способы задания окружности. Способы задания дуги. Построение изображений по вводимым параметрам: команды многоугольник, эллипс, ломанная, лекальных кривых (сплайны).

Тема 6. Поворот тел в пространстве. Параметрическое моделирование САПР Компас 3D. Отправная точка параметрического моделирования. Последовательность создания эскиза. Создание модели 3D твердого тела.

Тема 7. Операции формообразования в твердотельном моделировании. Основные операции в КОМПАС 3**D**: вычитание, пересечение и объединение геометрических тел. Дополнительные операции в КОМПАС 3**D** для реализации конструкторских элементов на теле детали. Команды построения массивов трехмерных элементов в детали и сборке. Специфические команды сборки.

Тема 8. Облачные сервисы в 3D-моделировании. Понятие «облачные сервисы». Виды облачных сервисов. Архитектура облачных сервисов в 3D-моделировании. Достоинства и недостатки облачных сервисов.

Раздел 3. Разработка графической документации.

Тема 9. Основные технологии 3D-печати. Технологии прототипирования с использованием аддитивных и субтрактивных станков. Прототипирование на аддитивных станках. Прототипирование с использованием технологий лазерной резки и гравировки.

Тема 10. Аддитивные технологии. 3D-принтер. Работа с ПО слайсинга. Основные настройки принтера. Контроль установок стола. Слайсинг 3D модели и G-код. Основные материалы. Методы и принципы обработки изделий полученных с помощью аддитивных технологий.

Тема 11. Технология создания прототипов. Исследование прототипов. Понятие «прототип». Виды прототипов. Процесс создания прототипов - прототипирование. Виды прототипирования: достоинства и недостатки каждого вида. Прототипирование как первая стадия развития продукта. Этапы развития продукта.

Тема 12. Перенос выявленных свойств прототипов на реальные объекты. Редактирование моделей в компас-3d. Редактирование операций. Редактирование эскизов. Примеры.

5.2. Тематика практических (компьютерных) занятий

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе. Основы технического черчения. Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения. Правила оформления чертежей.

Система КОМПАС-3D. Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов. Документ – Чертеж. Инструментальные панели. Общие приемы работы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. Система КОМПАС-3D: компактная панель; панель свойств. Инструментальная панель Геометрия. Инструментальная панель Редактирование и Размеры. Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. Вспомогательная геометрия.

Практическая работа. Эскизирование по образцу. Снятие и нанесение размеров на эскиз.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. Методы построения твёрдотельных моделей. Формообразующие операции.

Практическая работа. Исследование основных методов построения 3D модели простой детали: симметричное отображение, вытягивание, выдавливание, вращение, вырез. Симметрия, ось симметрии.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4. Дополнительные элементы: фаски, скругления. Создание модели с помощью операции Вращение и вырезать Вращением. Кинематическая операция. Создание модели с помощью Кинематической операции и вырезать Кинематиче-

ски.

Практическая работа. Построение 3D-объекта по образцу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5. Операция по сечениям. Создание модели с помощью операции По Сечениям и Вырезать По Сечениям.

Практическая работа. Построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6. Работа в системе КОМПАС-3D.

Практическая работа. Проработка идеи проекта и разработка 3D-модели изделия.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7. Создание сложных деталей. Инструментальные панели Редактирование сборки и Сопряжения.

Практическая работа. Разработка 3D-модели заданной детали.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8. Создание чертежа из 3D-модели. Принципы создания чертежа из 3D-модели. Инструментальная панель. Вид.

Практическая работа. Создать чертеж по заданной 3D-модели.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9. Понятие о многодетальном изделии и принципах его 3D -моделирования. Верстак «Assembly». Меню операций сборки.

Практическая работа. Анализ образца или изображения многодетального изделия: определение назначения, количества и формы деталей изделия, определение их взаимного расположения, способов и видов соединения деталей изделия.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10. Библиотечные элементы системы КОМПАС-3D.

Практическая работа. Сборка заданной 3D-модели на основе библиотечных элементов. Анимирование и визуализация модели.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11. Параметризация, установление взаимосвязей сборки многодетальной 3D-модели.

Практическая работа. Выбор замысла и разработка 3D-моделей деталей изделия. Выполнение сборки 3D-модели, подключение необходимых библиотек элементов. Параметрирование взаимосвязей, выполнение динамической визуализации.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12. Печать и постобработка изделия. Визуальный и инструментальный контроль качества деталей. Выявление дефектов и их устранение.

Практическая работа. Печать одной 3D-модели с использованием ранее созданного в САПР 3D-объекта. Постобработка полученного изделия.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1	Назначение технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования	Основными видами СРС являются: - проработка текущего материала по конспектам лекций и рекомендуемой литературе; - подготовка к практическим занятиям: построение 3d модели по заданию подготовка эскизов для проекта создание 3d модели объекта
2	3D-моделирование — как технология создания визуальных моделей	Основными видами СРС являются: - проработка текущего материала по конспектам лекций и рекомендуемой литературе; - подготовка к практическим занятиям: создание визуальных моделей
3	Разработка графической документации	Основными видами СРС являются: - проработка текущего материала по конспектам лекций

		и рекомендуемой литературе; - подготовка к практическим занятиям: оформление графической документации

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

В университете БРС применяется при реализации всех дисциплин (в том числе при оценивании курсовых работ (проектов)) и практик, установленных учебными планами ОП ВО.

Оценка обучающегося по дисциплине в БРС формируется из:

- баллов, полученных при проведении текущего контроля успеваемости;
- баллов, полученных на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся при проведении текущего контроля успеваемости, представляют собой сумму баллов, полученных по контрольным точкам, а также дополнительных и премиальных баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в единых для всего университета контрольных срезах, устанавливаемые после определенного периода обучения. Для очной формы обучения устанавливаются 2 контрольных среза в каждом семестре. Для заочной – по результатам итогового контроля освоения дисциплины.

По каждому контрольному срезу обучающемуся начисляются баллы за:

- посещаемость в оцениваемый период (20%);
- результаты обучения по (80%):

а) освоенным за оцениваемый период разделам и (или) темам (очная форма обучения);

б) дисциплине (очно-заочная и заочная форма обучения).

По дисциплине обучающемуся могут быть начислены:

- дополнительные баллы;
- премиальные баллы.

Перевод оценок из пятибалльной системы оценивания в 100-балльную по дисциплинам и практикам, а также оценок обучающихся, переведенных в университет из других организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в которых БРС не применялась, и в других подобных случаях осуществляется следующим образом:

- «отлично» - 85-100 баллов;
- «хорошо» - 70-84 баллов;
- «удовлетворительно» - 51-69 баллов;
- «зачтено» - 51 балл.

Максимальное количество баллов обучающегося по одной дисциплине (включая баллы, полученные при проведении текущего контроля успеваемости, и баллы, полученные на промежуточной аттестации) составляет 100 баллов.

Если средний рейтинговый балл студента по дисциплине гарантирует ему положительную оценку, в соответствии со шкалой оценок, то преподаватель обязан при желании студента выставить соответствующую оценку без итогового контроля, проставив полученный им средний рейтинговый балл.

Студент может повысить свой рейтинговый балл, проходя итоговый контроль, но при этом весомость набранного в ходе текущего контроля среднего рейтингового балла составляет: 0,5 (50%).

По дисциплине с итоговым контролем – «зачет» студент допускается к сдаче зачета только в том случае, если его средний рейтинговый бал по итогам срезов составляет 30 и выше. В противном случае он автоматически получает – «незачтено». Если его средний рейтинговый балл по итогам срезов составляет 51 и выше, он автоматически получает – «зачтено».

В случаях, когда студент желает повысить свой рейтинговый балл и принимает решение участвовать в промежуточной аттестации, то весомость среднего рейтинговых баллов, полученных при проведении текущего контроля успеваемости и полученных на промежуточной аттестации составляет: 0,5 (50%) и 0,5 (50%).

При проведении текущего контроля успеваемости преподаватель может учесть дополнительные баллы в качестве премиальных баллов, начисляемых обучающемуся:

- определения дополнительных баллов по научно-исследовательской деятельности

Показатель	**Баллы**
Публикация статьи в журнале, сборнике трудов российской, региональной, вузовской конференции	От 5 до 10
Публикация тезисов статьи в сборнике трудов российской, региональной, вузовской конференции, депонирование статьи	От 5 до 10
Доклады на конференциях: внутривузовских, межвузовских, всероссийских и международных	От 5 до 10
Участие в конкурсах грантов: внутривузовский, региональный, всероссийский и международный	От 10 до 15
Участие в конкурсах НИРС: внутривузовский, региональный, всероссийский и международный	От 5 до 10
Участие в изготовлении демонстрационных материалов, наглядных и учебно-методических пособий и т.д.	От 5 до 10
Получение патента, свидетельства на охрану интеллектуальной собственности	От 10 до 15
Участие в вузовской, межвузовской, всероссийской олимпиадах	От 5 до 10
Внедрение результатов исследований в учебный, производственный процесс	От 5 до 10

Показатель	**Баллы**
Участие в организационной структуре факультета: староста группы, курса, профорг студентов факультета и т.д.	От 10 до 15
Организация разовых общественных акций на факультете, в университете и т.д.	От 10 до 15
Участие в культурно-массовых мероприятиях на факультете, в университете и т.д.	От 10 до 15
Участие в вузовских спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 15
Участие в городских, областных спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 15
Участие в российских, международных спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 20

Весомость среднего рейтингового балла и баллов, полученных на пересдаче, составляет соответственно: 0,3 (30%) и 0,7 (70%).

Если студент после пересдачи не получил положительной оценки, то он в установленные вузом сроки идет на комиссионную пересдачу дисциплины.

Весомость среднего балла, полученного при комиссионной сдаче, составляет, соответственно 0 (0%) и 1 (100%), а баллы, полученные при повторной сдаче – аннулируются.

Студент, пропустивший текущий контроль по уважительной причине (болезнь или иные причины, подтвержденные документально), должен его пройти до сдачи следующего промежуточного контроля по дисциплине. Для этого с разрешения декана факультета, директора института формируется индивидуальная балльно-рейтинговая ведомость.

Итоговая оценка по результатам освоения дисциплины выставляется по 5-балльной

шкале или в зачетном формате (в соответствии с формой промежуточной аттестации по дисциплине, установленной учебным планом).

Итоговая оценка заносится в экзаменационную (зачетную) ведомость и зачетную книжку студента.

Итоговый государственный экзамен по специальности оценивается по 100 – балльной шкале.

Правила перевода оценок из 100-балльной системы в пятибалльную систему приведены в таблице 1.

Форма промежуточной аттестации	**Отрицательная оценка**	**Положительные оценки**		
Зачет	**Не зачтено (менее 50 баллов)**	**Зачтено (более 50 баллов)**		
Курсовая работа Зачет с оценкой	Неудовлетворительно (менее 50 баллов)	**Удовлетворительно** (51-69 баллов)	**Хорошо** (70-84 баллов)	**Отлично** (8 5 - 1 0 0 баллов)

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Средства текущего контроля успеваемости**	**Перечень компетенций**
1	Назначение технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования	- теоретические семинары по разделам темы дисциплины; - защита практических работ в форме эскизов и творческих работ; - проверка заданий СРС по каждому разделу темы дисциплины; - проверка и защита, выполненных творческих работ и рефератов.	ППК-1 ППК-2
2	3D-моделирование – как технология создания визуальных моделей		ППК-1 ППК-2
3	Разработка графической документации		ППК-1 ППК-2

7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

1. семестре – 10; форма аттестации – зачет с оценкой

2. Примерный перечень вопросов к зачету.

1. Способы получения цифровых прототипов современными средствами: сканирование, программные локальные и облачные среды.
2. Понятие моделирования и основные алгоритмы создания моделей.
3. Особенности моделирования различных процессов и явлений.
4. Создание трехмерных и псевдотрехмерных поверхностей.
5. Особенности использования цифровых моделей объектов.
6. Программные средства для создания различных видов моделей.
7. Общая схема создания по сканированным снимкам.
8. Области использования растровых и векторных моделей. Типовые задачи, решаемые с использованием различных моделей.
9. САПР в 3D моделировании.
10. Рабочее поле SENSE сканера
11. Примеры обработки изображений на ПО.
12. Построение модели пирамиды в 3D ПО.
13. Конвертация файлов для подготовки 3D печати.

14. Виды 3D сканеров.
15. Одно и двухэкструдерные принтеры. Особенности применения.
16. Материалы, используемые для 3D печати.
17. Объектно-ориентированное и параметрическое 3D моделирование.
18. Система твердотельного моделирования.
19. Геометрические взаимосвязи в CAD программах
20. Основные инструменты создания элементов 3D моделей.
21. Моделирование геометрических объектов.
22. Система твердотельного моделирования (SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАС3D и др.). Моделирование прямозубых зубчатых колес.
23. Система твердотельного моделирования. Работа со сборками. Виды сопряжений в сборках.
24. Быстрое прототипирование и изготовление изделий, преимущества и недостатки.
25. Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Отверждение на твердом основании.
26. Процессы быстрого прототипирования. Моделирование методом наплавления.
27. Функциональное проектирование в САПР. Математические модели. Классификация математических моделей.

Код компетенции, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни освоения компетенций			
	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Не освоены компетенции
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»[1]
	«зачтено»			«не зачтено»

Код и наименование компетенции ИДК	**Шкала оценивания**			
	«отлично»	**«хорошо»**	**«удовлетв.»**	**«неудовлетв.»**
	«зачтено»			**«не зачтено»**
Компетенция №1 ППК-1 Способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности ППК 1.1 ППК 1.2 ППК 1.3	Подробно и самостоятельно рассказывает о понятиях, структуре и последовательности осуществления традиционных, современных и перспективных тех. процессов; рассказывает об инструментах оборудовании и технологиях, применяемых для обработки различных материалов в соответствии с их свойствами на	Рассказывает о понятиях, структуре и последовательности осуществления традиционных, современных и перспективных технологических процессов; рассказывает об инструментах оборудовании и технологиях, применяемых для обработки различных материалов в соответствии с их свойствами на	Испытывает трудности в понимании технологических процессов обработки материалов, инструментов оборудовании и технологиях, применяемых для обработки различных материалов в соответствии с их свойствами на различных этапах технологического процесса изготовления объектов	Не может определить последовательность технологических процессов обработки материалов. Отсутствуют ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

	различных этапах тех. процесса изготовления объектов труда; приемах и этапах обработки конструкционных материалов при изготовлении объектов труда. В ответе присутствует дополнительная информация (не из лекций).	различных этапах технологического процесса изготовления объектов труда; приемах и этапах обработки конструкционных материалов при изготовлении объектов труда с помощью наводящих вопросов.	труда.	
	Самостоятельно осуществляет отбор тех. процессов обработки материалов и соединения деталей изделия при выполнении конструкторской документации; планировать тех. процессы обработки конструкционных материалов при изготовлении объектов труда; анализирует и выбирает технологии обработки материалов для создания предметной среды. Демонстрирует высокий уровень умений работы.	Затрудняется в отборе технологических процессов обработки материалов и соединений деталей изделия при выполнении конструкторской документации. Анализирует и выбирает технологии обработки материалов для создания предметной среды. Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме.	Испытывает значительные трудности в отборе тех. процессов обработки материалов и соединений деталей изделия при выполнении конструкторской документации. Анализирует и выбирает технологии обработки материалов для создания предметной среды. Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Не может осуществить отбор технологических процессов обработки материалов и соединений деталей изделия
	Самостоятельно и без ошибок планирует тех. процессы изготовления объектов труда; эксплуатирует учебное оборудование, инструменты и приспособления при осуществлении тех. про-	Затрудняется в планировании тех. процессов изготовления объектов труда; эксплуатирует учебное оборудование, инструменты и приспособления при осуществлении	Испытывает затруднения в планировании тех. процессов изготовления объектов труда; эксплуатирует уч. оборудование, инструменты и приспособления при осу-	Не может планировать технологический процесс изготовления объектов труда, осуществлять обработку материалов, эксплуатировать учебное оборудование.

	цессов, направленных на получение объектов труда с учетом свойств материалов. Демонстрирует навыки применения изучаемых технологий и разработки новых тех. решений при изготовлении объектов труда	тех. процессов, направленных на получение объектов труда с учетом свойств материалов. Владеет базовыми приемами разработки технологической документации при изготовлении объектов труда.	ществлении тех. процессов, направленных на получение объектов труда с учетом свойств материалов. Демонстрирует владения отдельными приемами разработки тех. документации	
Компетенция №2. ППК-2 Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды ППК 2.1, ППК 2.2, ППК 2.3	Подробно и самостоятельно рассказывает о требованиях к выполнению технических чертежей и разработки конструкторской документации; возможностях графических программ для построения чертежей и моделей; алгоритме, содержании и требованиях дизайна в творческом проектировании предметной среды; функциональных, эксплуатационных, потребительских, экономических, экологических требованиях к инженерным объектам; методах поиска и анализа информации об объектах проектирования.	Рассказывает о требованиях к выполнению технических чертежей и разработки конструкторской документации; возможностях графических программ для построения чертежей и моделей; алгоритме, содержании и требованиях дизайна в творческом проектировании предметной среды; функциональных, эксплуатационных, потребительских, экономических, экологических требованиях к инженерным объектам; методах поиска и анализа информации об объектах проектирования с помощью наводящих вопросов.	Испытывает трудности в понимании стандартов ЕСКД, назначения чертежных инструментов, этапов разработки конструкторской документации и возможностей компьютерных графических программ, о требованиях к разрабатываемому изделию и методов поиска информации об объекте проектирования.	Не может определить назначение стандартов ЕСКД и чертежных инструментов, этапы разработки конструкторской документации и применение компьютерных графических программ, об этапах проектирования предметной среды
	Самостоятельно	Применяет зна-	Испытывает зна-	Не может осуще-

	осуществляет поиск и анализ стандартов при разработке конструкторской документации, выполняет и читает технические чертежи, разрабатывает конструкторскую документацию; активно использует компьютерные графические программы для создания чертежей и моделей; применяет в проектной деятельности приемы худ. проектирования и поиска наиболее эфф. решения задачи с помощью инструментов ТРИЗ; выполняет поиск аналогов проектирования с помощью инф. технологий, выполняет эк. обоснование проекта	ния в базовом объеме при осуществлении поиска и анализа стандартов при разработке конструкторской документации, выполняет и читает технические чертежи, на базовом уровне использует компьютерные граф. программы для создания чертежей и моделей; применяет в проектной деятельности приемы худ. проектирования и поиска наиболее эфф. решения задачи с помощью инструментов ТРИЗ; выполняет поиск аналогов проектирования с помощью инф. технологий, выполняет эк. обоснование проекта	чительные трудности при осуществлении поиска и анализа стандартов при разработке конструкторской документации, затрудняется в выполнении и чтении технических чертежей, разработки конструкторской документации; демонстрирует частичные умения использования компьютерных графических программ для создания чертежей и моделей; выполняет поиск аналогов проектирования с помощью информационных технологий, выполняет эк. обоснование проекта	ствить поиск и анализ стандартов и разрабатывать конструкторскую документацию, не может применять чертежные инструменты, не умеет использовать компьютерные графические программы для создания чертежей
	Самостоятельно и без ошибок выполняет чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД. На высоком уровне владеет приёмами визуализации объектов проектирования при помощи компьютерных инструментов; навыками генерации идей и разработки оригинального проекта	Владеет базовыми приемами выполнения чертежей в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД. Испытывает затруднения при решении граф. задач визуализации объектов проектирования при помощи компьютерных инструментов; обладает базовыми навыками	Испытывают затруднения в выполнения чертежей в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД. Демонстрирует владения отдельными приемами решения граф. задач визуализации объектов проектирования при помощи компьютерных инструментов. С помощью пре-	Не владеет навыками разработки проекта предметной среды, оформления конструкторской и технологической документации.

	предметной среды соответствующего показателям качества объекта проектирования; навыками поиска, анализа информации и расчета себестоимости проекта	генерации идей и разработки оригинального проекта предметной среды соответствующего показателям качества объекта проектирования; навыками поиска, анализа информации и расчета себестоимости проекта.	подавателя разрабатывает проект предметной среды соответствующего показателям качества объекта проектирования; выполняет поиск, анализ информации и расчет себестоимости проекта.	

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной учебной литературы

1. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т.Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D,SolidWorks, Inventor, Creo/ Учебный курс (рекомендовано УМО). Изд.: Питер, 2014.
2. Горьков Д. 3D-печать с нуля/Подробное руководство по обучению работы на 3D-принтере. – М.:Инк-Маркет, 2015.
3. Горьков Д. Как выбрать 3D-принтер?/3D-принтеры, работающие по технологии «Моделирование методом послойного наплавления». – М.:Инк-Маркет, 2017.
4. Никонов В.В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать/Учебное пособие. Изд.: Питер, 2020.
5. Чагина А. В., Большаков В.П. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий v17 и выше/Учебное пособие для вузов. Изд. Питер, 2021.

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Большаков В. П. Основы 3D-моделирования: Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor / В. П. Большаков, А. Л. Бочков. – СПб.: Питер, 2013.
2. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы): учебное пособие / В.А. Валетов. – СПб.: Университет ИТМО, 2015.
3. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении: пособие для инженеров / М.А. Зленко М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимых для освоения дисциплины

1. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия/http://www.iqlib.ru
2. Национальный цифровой ресурс РУКОНТ http://rucont.ru/
3. ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/
4. ЭБС «Академия» http://www.academia-moscow.ru
5. ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
6. Электронная библиотека образовательных ресурсов (ЭБОР) http://elib.oreluniver.ru/
7. Электронный каталог Информационно-коммуникативного центра (АИБС "Liber-media"): (доступен в локальной сети университета) http://62.76.36.197/phpopac/elcat.php

8. Электронный каталог Центра библиотечного обслуживания (АИБС «МАРК-SQL»): http://194.226.186.6/MARCWEB/INDEX.ASP

8.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Операционные системы Windows Vista, Windows Professional 7, Windows Professional 8.
2. Пакет программ Open Office.
3. Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera (крайние версии) и др.
4. Программа просмотров файлов формата Djview (крайние версия).
5. Программа просмотров файлов формата .pdf Acrobat Reader (крайние версии).
6. Программа просмотров файлов формата doc и docx Microsoft Office Word Viewer (крайние версии).
7. Пакет программ семейства MSOffice: Office Professional Plus (MSWord, MS Excel) (крайние версии).
7. ПО система КОМПАС-3D.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов оснащенные доской, посадочными местами и оборудованных проектором и компьютером/ноутбуком.
2. Аудитории оснащенные компьютерами, с установленным необходимым программным обеспечением, и объединенными в локальную сеть с выходом в глобальную сеть Internet.
3. Стенд учебных и творческих работ студентов.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе освоения содержания специальной дисциплины «**3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ**» студенты должны не только усвоить знания по основам теории моделирования и прототипирования, но и приобрести умения и навыки работы в системе КОМПАС **3D**.

Студентам необходимо учесть, что программные требования дисциплины не могут быть успешно реализованы, если аудиторные занятия не будут поддержаны самостоятельной работой. Самостоятельная работа студента объемом 60 часа предусмотрена в содержании программы.

Самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под прямым руководством преподавателя в ходе, которой студенты самостоятельно выполняют графические задания с целью развития знаний, умений и профессионально важных качеств личности. Студенты выполняют задания с опорой на инструкцию или алгоритм (репродуктивный вид самостоятельной работы). Косвенное руководство преподаватель осуществляет, оценивая домашние задания студентов.

По мере овладения знаниями и умениями степень самостоятельности возрастает, а именно: студенты должны работать по более общим, не детализированным заданиям, по аналогии разрабатывать собственные проекты (репродуктивно-творческий вид). Высокий уровень самостоятельности студенты должны показать в процессе разработки и создания творческих проектов, направленных на самоанализ способностей и профессионально важных качеств личности.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее

рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

Предлагаемые студентам задания для самостоятельного выполнения могут быть продолжением учебных занятий (работа с конспектом и учебной литературой, выполнение творческих работ), либо подготовкой к ним (работа с первоисточниками, написание рефератов, создание тематических эскизов). Другая часть самостоятельных работ может быть опосредовано, связана с учебными занятиями и должна позволять студенту обобщить содержание нескольких тем.

Контроль над выполнением самостоятельной работы должен быть поэтапным. Каждый этап самостоятельной работы не остаётся без внимания преподавателя - просмотры, консультации, исправления, дополнения проходят на каждом практическом занятии.

Задачей преподавателя является создание условий в период обучения студентов специальной дисциплине «**3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ**», приближенных к самостоятельной профессиональной деятельности педагога дисциплины «Технология».

Руководствуясь критериями, изложенными в программе дисциплины, преподаватель систематически проводит текущий, промежуточный контроль знаний, результаты которого открыты для участников образовательного процесса. Важно, что контроль и оценка знаний и умений студентов осуществляется в балльно-рейтинговой форме, учитывающей как аудиторную, так и самостоятельную работу студентов, ее активность и результативность.

Лекционный материал по дисциплине, материалы практических занятий, рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, материалы промежуточного тестирования, перечень экзаменационных вопросов по дисциплине, методические рекомендации по подготовке и сдаче экзамена, терминологический словарь представлены в виде электронного ресурса в Интернете.

11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электроном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающихся, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»

1. Цель освоения дисциплины: формирование компетенций, характеризующих готовность бакалавра к разработке и изготовлению объемных деталей из различных материалов с применением технологии виртуальной и дополненной реальности в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями подготовки: Технология и Безопасность жизнедеятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.07.12 «3D-моделирование и прототипирование» относится к Б1.О.07. проедметно-методическому модулю «Технология» ОПОП подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Технология и Безопасность жизнедеятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины(модуля)

Формируемые компетенции	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Код и наименование	*(Код и наименование индикатора достижения компетенции)*
ППК-1. Способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности	ППК-1.1. Владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах ППК-1.2. Демонстрирует умения эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда ППК-1.3. Демонстрирует навыки планирования и применения изучаемых технологий при изготовлении объектов труда
ППК-2. Способен осуществлять разработку предметной среды	ППК 2.1. Владеет знаниями в области проектирования предметной среды, разработки конструкторской и технологической документации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов ППК 2.2. Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды ППК 2.3. Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений

бщая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

5. **Дисциплина изучается в 10 семестре.**
6. **Основные разделы дисциплины (модуля):**

Раздел 1. Назначение технологий 3D-моделирования, прототипирования и макетирования.

Раздел 2. 3D-моделирование — как технология создания визуальных моделей.

Раздел 3. Разработка графической документации.

7. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

8. **Автор:** Мирзоева Мариян Магомедовна, к.п.н., доцент кафедры Технологии и методики её преподавания.