

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.07.2024

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа дизайна и искусства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«3D-моделирование и визуализация в промышленном дизайне»

Направление подготовки:

50.03.01 Дизайн

Направленность (профиль):

«Промышленный дизайн»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Рабочая программа дисциплины «3D-моделирование и визуализация в промышленном дизайне» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки 54.03.01 «Дизайн», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.08.2020 г. № 1015.

Составитель: к.т.н. Березова М.А.



РПД обсуждена на заседании Высшей школы дизайна и искусства
«27» мая 2024 г., протокол № 10

И.о. директора Высшей школы дизайна и искусства Березова М.А.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цельсвоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков исследовательской деятельности.
- углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-2 Способен создавать графическую визуализацию проекта и моделировать оригинал-макеты объектов дизайнерского проектирования	ИПК-2.1. Составляет эталонный ряд из изделий-аналогов, анализирует характеристики, композиции, формы и технологичность изделий ИПК-2.2. Осуществляет разработку эскиза и моделирование объектов промышленного дизайна с использованием специальных компьютерных программ ИПК-2.3. Разрабатывает дизайн-макет объекта промышленного дизайна, в том числе с применением аддитивных технологий ИПК-2.4. Осуществляет подготовку презентаций в процессе дизайнпроектирования ИПК-2.5. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять цифровой инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности	<p>Знает: виды и этапы макетирования, композиционные закономерности, категории, свойства и средства композиции, использование цвета в промышленном дизайне и особенности колористики, формообразование промышленного изделия, бионические принципы формообразования, технологии прототипирования (стереолитография, отверждение на твердом основании, селективное лазерное спекание полимерных порошков, ламинирование, моделирование при помощи склейки, моделирование изделия сплавляемыми частицами, распыление термопластов, многосепельное моделирование), виды и принципы моделирования, проекции и типы трехмерных моделей, визуализацию проектных решений в специализированных компьютерных программах, исходные материалы для трехмерной визуализации (планы, развертки, разрезы в установленном формате, чертежи, ручные рисунки, наброски, эскизы, трехмерные модели, фотографии), специализированные программные продукты для моделирования и визуализации в области промышленного дизайна;</p> <p>Умеет: использовать информационно-коммуникационные технологии и программное обеспечение для эскизирования, макетирования, моделирования и прототипирования продукции (изделия, элемента), строить трехмерные модели продукта по</p>	40.059 Промышленный дизайнер 40.137 Дизайнер транспортных средств

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
		<p>абсолютным и относительным координатам в специализированных компьютерных программах, использовать встроенные средства визуализации;</p> <p>Владеет: навыками создания компьютерной модели продукта с помощью специальных программ моделирования, поиском наиболее рациональных вариантов конструкционно-отделочных материалов и деталей внешнего оформления с использованием новых информационных технологий, объемно-пространственным и графическим проектированием, детализацией форм продукта, проработкой компоновочных и композиционных решений в специализированных программных продуктах, визуализацией проектных решений в области промышленного дизайна с помощью специализированных программ.</p>	
<p>ОПК-4. Способен проектировать, моделировать, конструировать предметы, товары, промышленные образцы и коллекции, художественные предметно-пространственные комплексы, интерьеры зданий и сооружений архитектурнопространственной среды, объекты ландшафтного дизайна, используя линейноконструктивное построение, цветовое решение композиции, современную шрифтовую культуру и способы проектной графики</p>	<p>ИОПК-4.1. Выполняет эскизирование, моделирование и конструирование дизайн-объектов ИОПК-4.2. Определяет композиционные приемы и стилистические особенности проектируемого дизайн-объекта ИОПК-4.3. Учитывает при проектировании дизайн-объектов свойства используемых материалов и технологии реализации дизайн-проектов</p>	<p>Знает: основы и этапы эскизирования, виды и методы моделирования, принципы конструирования дизайн-объектов, композиционные приемы (баланс, контраст, ритм, пропорции), категории и свойства композиции, стилистические направления и их особенности, характеристики и свойства материалов, технологические процессы производства и обработки, взаимосвязь формы, материала и технологии, технические требования к конструкциям дизайн-объектов, инструменты и программные средства для создания эскизов и моделей.</p> <p>Умеет: создавать эскизы дизайн-объектов вручную и с использованием цифровых технологий, строить трехмерные модели, применять методы конструирования, определять и использовать композиционные приемы и стилистические особенности, анализировать и выбирать гармоничные формы, адаптировать стиль под задачи и аудиторию, выбирать материалы и технологии с учетом требований проекта, адаптировать дизайн-объекты под производственные</p>	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
		<p>процессы, использовать программное обеспечение для моделирования, прототипирования и визуализации, прогнозировать поведение материалов в процессе изготовления и эксплуатации.</p> <p>Владеет: навыками комплексного проектирования дизайн-объектов от эскиза до готовой модели, интеграции композиционных и стилистических решений для создания целостных художественных концепций, рационального подбора материалов и технологий, оптимизации форм и конструкций с учетом технологических ограничений и требований долговечности, адаптацией моделей под технические и художественные требования, созданием технической документации и прототипов, эффективной интеграцией технологических процессов в проектирование.</p>	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к блоку «Профессиональный модуль. Дизайн-модуль» образовательной программы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **83.е. (288 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час			
	всего	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины, час	288	108	108	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	96	32	32	32
занятия лекционного типа (лекции)	-	-	-	-
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия,	96	32	32	32

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час			
	всего	2 семестр	3 семестр	4 семестр
практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)				
лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	111	49	49	13
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	111	49	49	13
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-	-	-	-
Контроль (часы на экзамен, зачет)	81	27	27	27
Промежуточная аттестация		Экзамен	Экзамен	Экзамен

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
2 семестр						
ПК-2: ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4 ИПК-2.5	ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В BLENDER И ОСНОВЫ ИНТЕРФЕЙСА Практическое занятие № 1. Организация базовой сцены и структурирование объектов Практическое занятие № 2. Персонализация интерфейса для промышленного дизайна			10		Выполнение практической творческой работы. Просмотр выполненных работ
	Самостоятельная работа: Изучение официальной документации Blender по интерфейсу и горячим клавишам; Создание схемы интерфейса с подписью элементов и навигационных инструментов; Выполнение упражнений на ориентацию в 3D-пространстве (перемещение, вращение, масштабирование объектов)				15	

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОПК-4. ИОПК-4.1. ИОПК-4.2. ИОПК-4.3.	ТЕМА 2. ПОЛИГОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: БАЗОВЫЕ ТЕХНИКИ И ИНСТРУМЕНТЫ Практическое занятие № 1. Проектирование корпуса промышленного изделия Практическое занятие № 2. Детализация конструктивных элементов			10		Выполнение практической творческой работы. Просмотр выполненных работ
	Самостоятельная работа: Повторение базовых операций редактирования сетки (экструзия, инсет, петлевой разрез); Анализ полигональной топологии промышленных изделий (по референсам); Выполнение домашних упражнений на создание трёх базовых форм промышленного корпуса				17	
ОПК-4. ИОПК-4.1. ИОПК-4.2. ИОПК-4.3.	ТЕМА 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИВЫХ И ПОВЕРХНОСТЕЙ Практическое занятие № 1. Моделирование эргономичных форм на основе кривых Практическое занятие № 2. Создание трубчатых и каркасных конструкций			12		Выполнение практической творческой работы. Просмотр выполненных работ
	Самостоятельная работа: Изучение различий между кривыми Bezier и NURBS; Выполнение упражнений по построению сложных контуров и поверхностей по чертежам; Подготовка примеров использования кривых в промышленном дизайне (3–5 иллюстраций).				17	
3 семестр						
ПК-2: ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4 ИПК-2.5 ОПК-4. ИОПК-4.1.	ТЕМА 4. МОДИФИКАТОРЫ В BLENDER: АВТОМАТИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ Практическое занятие № 1. Симметричное моделирование с применением модификаторов Практическое занятие № 2. Создание массивов и булевых операций в конструкции изделия			10		Выполнение практической творческой работы. Просмотр выполненных работ
	Самостоятельная работа: Ознакомление с функционалом модификаторов Mirror, Array, SubdivisionSurface, Boolean; Выполнение домашнего задания по применению модификаторов для создания симметричных объектов; Подготовка краткого отчёта «Оптимизация процесса моделирования с помощью модификаторов».				15	

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ПК-2: ИПК-2.4 ИПК-2.5	ТЕМА 5. UV-РАЗВЁРТКА И ПОДГОТОВКА МОДЕЛИ К ТЕКСТУРИРОВАНИЮ Практическое занятие № 1. Подготовка UV-развёртки корпуса изделия Практическое занятие № 2. Создание UV-развёрток мелких конструктивных элементов			10		Выполнение практической творческой работы. Просмотр выполненных работ
	Самостоятельная работа: Изучение методов построения UV-развёртки и работы с швами; Практика построения UV-развёрток для двух разных моделей (корпус и мелкая деталь); Подготовка карты развёртки с указанием зон минимальных искажений.				17	
ОПК-4. ИОПК-4.1. ИОПК-4.2. ИОПК-4.3.	ТЕМА 6. СОЗДАНИЕ И РАБОТА С МАТЕРИАЛАМИ В BLENDER Практическое занятие № 1. Разработка физических материалов изделия Практическое занятие № 2. Создание комбинированных материалов промышленного объекта			10		Выполнение практической творческой работы. Просмотр выполненных работ
	Самостоятельная работа: Изучение принципов работы ShaderEditor (Cycles и Eevee); Разработка и сохранение библиотеки из 3 материалов (металл, пластик, стекло); Подготовка отчёта с анализом параметров каждого материала и его применимости в промышленном дизайне.				17	
4 семестр						
ПК-2: ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4 ИПК-2.5	ТЕМА 7. ТЕКСТУРИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТ (DIFFUSE, BUMP, NORMAL, SPECULAR) Практическое занятие № 1. Повышение детализации с использованием карт нормалей и рельефа Практическое занятие № 2. Текстурирование функциональных элементов изделия			10		Выполнение практической творческой работы. Просмотр выполненных работ
	Самостоятельная работа: Ознакомление с типами карт (diffuse, bump, normal, specular) и их функциями; Практика наложения карт нормалей и рельефа на собственные модели; Подготовка подборки текстур для промышленного изделия и объяснение выбора.				4	
ПК-2: ИПК-2.1	ТЕМА 8. ОСВЕЩЕНИЕ СЦЕНЫ И ОСНОВЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ Практическое занятие № 1. Разработка световой			10		Выполнение практической творческой работы.

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	схемы для презентации изделия Практическое занятие № 2. Оптимизация освещения для демонстрации материалов					Просмотр выполненных работ
	Самостоятельная работа: Изучение типов источников света и их влияния на восприятие формы; Практическая работа по созданию трёх вариантов световых схем для одной модели; Подготовка сравнительного анализа «Влияние света на презентацию формы и материала».				4	
ПК-2: ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4 ИПК-2.5	ТЕМА 9. ФИНАЛЬНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ПОСТОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ Практическое занятие № 1. Выбор ракурса и композиции для презентации модели Практическое занятие № 2. Постобработка изображений в композиторе Blender			12		Выполнение практической творческой работы. Просмотр выполненных работ
	Самостоятельная работа: Изучение параметров камеры и принципов композиции в 3D-визуализации; Создание серии из 3 финальных рендеров одного изделия с разными ракурсами и параметрами освещения; Выполнение постобработки рендеров (цветокоррекция, контраст, эффект глубины) и подготовка отчёта.				5	
	ИТОГО	-	-	96	111	

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- мастер-классы

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: выполнение творческого проекта при изучении тем 1-9.

4.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.
2. Решение практических ситуаций и задач.

3. Работу с ресурсами Интернет.
4. Выполнение творческого проекта.
9. Подготовку к промежуточной аттестации по курсу.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по очно-заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Суворов, А. П. Применение САПР Autodesk Fusion 360 в промышленном дизайне. Лабораторный практикум : учеб.пособие / А. П. Суворов. - 2-е изд., стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 116 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/359852> (дата обращения: 16.10.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-47313-7. - Текст : электронный.
2. Суворов, А. П. Создание трехмерных моделей для аддитивного производства на основе полигонального моделирования. Лабораторный практикум : учеб.пособие / А. П. Суворов. - Изд. 2-е, стер. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - 62 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/282557> (дата обращения: 07.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-45754-0. - Текст : электронный.
3. Хворостов, Д. А. 3D Studio Max + VRay + Corona. Проектирование дизайна среды : учеб.пособие для вузов по направлениям подгот. 54.03.01 "Дизайн", 54.03.02 "Декоратив. - прикл. искусство и нар. промыслы" (квалификация (степень) «бакалавр») / Д. А. Хворостов. - 2-е изд., переаб. и доп. - Документ read. - Москва :ИНФРА-М, 2024. - 333 с. - (Высшее образование.Бакалавриат). - URL: <https://znanium.ru/read?id=435348> (дата обращения: 25.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-111997-6. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Аббасов, И. Б.Компьютерное моделирование в промышленном дизайне : учеб.пособие для студентов техн. вузов / И. Б. Аббасов. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 91 с. : ил. - ISBN 978-5-97060-093-1 : 160-00. - Текст : непосредственный.
5. Миронов, Д. Ф. Компьютерная графика в дизайне : учеб.для студентов вузов по специальности 080801 "Приклад. информатика" и др. междисциплинар. специальностям / Д. Ф. Миронов. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. - 538 с. : ил. - (Учебная литература для вузов). - Глоссарий - Предм. указ. - ISBN 978-5-9775-0181-1 : 445-00. - Текст : непосредственный.
6. Корнеев, В. И. Интерактивные графические системы : [учеб.пособие] / В. И. Корнеев. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2014. - 232 с. : ил. - В прил. одноимен. электрон.прил. - ISBN 978-5-94774-965-6 : 200-00. - Текст : непосредственный.

7. Корнеев, В. И. Программирование графики на C++. Теория и примеры : учеб.пособие для студентов вузов по направлению подгот. 09.04.04 "Програм. инженерия" и группам направлений 11.03.04 "Электроника и нанoeлектроника" и 11.03.02 "Инфоком. технологии и системы связи" / В. И. Корнеев, Л. Г. Гагарина, М. В. Корнеева. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2021. - 516 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=398843> (дата обращения: 26.07.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-0837-2. - 978-5-16-106928-8. - Текст : электронный.
8. Королев, А. Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум [Текст] / А. Л. Королев. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 296 с. : табл. - Библиогр.: с. 292-293. - (Педагогическое образование)
9. Сиденко, Л. А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование [Текст] : учеб.пособие / Л. А. Сиденко. - Санкт-Петербург : Питер, 2009. - 220 с. : ил. - Библиогр.: с. 219. - Адреса сайтов. - (Учебное пособие)
10. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учеб.пособие для вузов по направлению подгот. "Информатика и вычисл. техника" / Е. А. Никулин. - Изд. 32-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 707 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/394694> (дата обращения: 11.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-47600-8. - Текст : электронный.
11. Учаев, П. Н. Компьютерная графика в машиностроении : учебник / П. Н. Учаев, К. П. Учаева ; под общ.ред. П. Н. Учаева. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2021. - 272 с. - Алф.-предм. указ. - URL: <https://znanium.com/read?id=382874> (дата обращения: 14.04.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-0714-4. - Текст : электронный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 03.12.2024). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.
2. Compuart.ru : [Интернет-журнал] / ООО КомпьютерПресс. - Москва, 2001 - . - URL: <https://compuart.ru/> (дата обращения: 03.12.2024). - Текст : электронный.
3. Photographer.Ru. : [сайт]. - Москва, 1999 - . - URL: <https://www.photographer.ru/> (дата обращения: 03.12.2024). - Текст : электронный.
4. Salon.ru : [Интернет-журнал] : / ООО SALON. - Москва, 1994 - . - URL: <https://salon.ru> (дата обращения: 03.12.2024). - Текст : электронный.
5. Skillbox.ru : [сайт]. - Москва. - URL: <https://skillbox.ru/media/> (дата обращения: 03.12.2024). - Текст : электронный.
6. Журнарус : Онлайн-журнал для дизайнеров. - Москва, 1995 - . - URL: <https://zhurnalus.artlebedev.ru/> (дата обращения: 03.12.2024). - Текст : электронный.
7. Оди. О дизайне : [Интернет-журнал]. - Москва, 2012 - . - URL: <https://awdee.ru/> (дата обращения: 03.12.2024). - Текст : электронный.
8. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». - Тольятти, 2010. - URL: <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения: 03.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
9. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". - Москва, 2011. - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения: 03.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
10. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011. - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 03.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	Консультант Плюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено

	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено
--	------------	--------	--------	---------------	---------

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
<i>Выполнение практических заданий</i>	3	30	90
<i>Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.) Дополнительные баллы за активное изучение дисциплины и др.</i>	1	10	10
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В BLENDER И ОСНОВЫ ИНТЕРФЕЙСА

Практическое занятие № 1. Организация базовой сцены и структурирование объектов

Задание 1. Создать сцену из 3–4 примитивных объектов, применяя трансформации (перемещение, масштабирование, вращение).

Задание 2. Организовать объекты в коллекции, дать осмысленные названия элементам, выполнить скриншот итоговой сцены.

Практическое занятие № 2. Персонализация интерфейса для промышленного дизайна

Задание 1. Настроить рабочее пространство: добавить панели и инструменты для моделирования.

Задание 2. Назначить горячие клавиши для основных функций и сохранить пользовательский пресет интерфейса.

ТЕМА 2. ПОЛИГОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: БАЗОВЫЕ ТЕХНИКИ И ИНСТРУМЕНТЫ

Практическое занятие № 1. Проектирование корпуса промышленного изделия

Задание 1. Создать модель корпуса изделия с применением экструзии, инсет и петлевых разрезов.

Задание 2. Отредактировать вершины, рёбра и грани для формирования корректной геометрии.

Практическое занятие № 2. Детализация конструктивных элементов

Задание 1. Добавить к корпусу мелкие элементы (кнопки, крепёжные узлы, вентиляционные решётки).

Задание 2. Обеспечить корректную топологию модели для последующего сглаживания.

ТЕМА 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИВЫХ И ПОВЕРХНОСТЕЙ

Практическое занятие № 1. Моделирование эргономичных форм на основе кривых

Задание 1. Создать объект с использованием кривых Bezier, настроить кривизну и сглаживание.

Задание 2. Преобразовать кривые в 3D-объект и доработать форму.

Практическое занятие № 2. Создание трубчатых и каркасных конструкций

Задание 1. Построить трубчатую конструкцию с использованием модификатора Bevel.

Задание 2. Настроить толщину, сегментацию и плавность переходов.

ТЕМА 4. МОДИФИКАТОРЫ В BLENDER: АВТОМАТИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Практическое занятие № 1. Симметричное моделирование с применением модификаторов

Задание 1. Применить модификатор Mirror для создания симметричной модели корпуса изделия.

Задание 2. Использовать SubdivisionSurface для сглаживания формы.

Практическое занятие № 2. Создание массивов и булевых операций в конструкции изделия

Задание 1. Создать массив повторяющихся элементов с модификатором Array.

Задание 2. Выполнить булевы операции для формирования вырезов и стыков.

ТЕМА 5. UV-РАЗВЁРТКА И ПОДГОТОВКА МОДЕЛИ К ТЕКСТУРИРОВАНИЮ

Практическое занятие № 1. Подготовка UV-развёртки корпуса изделия

Задание 1. Разметить швы и построить UV-развёртку корпуса изделия.

Задание 2. Оптимизировать развёртку для равномерного распределения текстур.

Практическое занятие № 2. Создание UV-развёрток мелких конструктивных элементов

- Задание 1. Построить UV-развёртки кнопок, крышек и мелких деталей.
 Задание 2. Экспортировать UV-карты для последующего текстурирования.

ТЕМА 6. СОЗДАНИЕ И РАБОТА С МАТЕРИАЛАМИ В BLENDER

Практическое занятие № 1. Разработка физических материалов изделия

- Задание 1. Создать материалы «металл» и «пластик» с использованием шейдеров.
 Задание 2. Настроить отражение, шероховатость и цвет материалов.

Практическое занятие № 2. Создание комбинированных материалов

промышленного объекта

- Задание 1. Применить несколько материалов на одной модели.
 Задание 2. Настроить зоны с разной степенью отражения и блеска.

ТЕМА 7. ТЕКСТУРИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТ

Практическое занятие № 1. Повышение детализации с использованием карт нормалей и рельефа

Задание 1. Наложить карты нормалей на корпус изделия, настроить интенсивность рельефа.

Задание 2. Сравнить визуализацию модели с применением карт и без них.

Практическое занятие № 2. Текстурирование функциональных элементов изделия

- Задание 1. Применить карты отражений и диффузные карты на элементы управления.
 Задание 2. Выполнить анализ качества визуализации функциональных деталей.

ТЕМА 8. ОСВЕЩЕНИЕ СЦЕНЫ И ОСНОВЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Практическое занятие № 1. Разработка световой схемы для презентации изделия

- Задание 1. Настроить освещение с использованием HDRi и нескольких источников света.
 Задание 2. Подобрать схему освещения для подчёркивания формы и материалов.

Практическое занятие № 2. Оптимизация освещения для демонстрации материалов

- Задание 1. Создать несколько вариантов освещения для одной модели.
 Задание 2. Выполнить сравнительный анализ их влияния на восприятие формы.

ТЕМА 9. ФИНАЛЬНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ПОСТОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Практическое занятие № 1. Выбор ракурса и композиции для презентации модели

- Задание 1. Настроить камеру, выбрать оптимальный ракурс и глубину резкости.
 Задание 2. Сделать пробные рендеры и оценить композицию.

Практическое занятие № 2. Постобработка изображений в композиторе Blender

- Задание 1. Выполнить цветокоррекцию, настроить контраст и резкость рендеров.
 Задание 2. Подготовить итоговое изображение для презентации.

Типовые задания к самостоятельной работе студентов указаны в п. 3.2

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу (п. 5.1.РПД).
2. Доработка практических заданий
4. Подготовку к промежуточной аттестации по курсу

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен *(по результатам накопительного рейтинга)*.

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену(ПК-2, ОПК-4)

ПК-2. Способен создавать графическую визуализацию проекта и моделировать оригинал-макеты объектов дизайнерского проектирования

1. Определение понятия графической визуализации в 3D-моделировании
2. Основные этапы создания оригинал-макета в Blender
3. Особенности проектной визуализации промышленных объектов
4. Отличия концепт-модели и финальной 3D-модели
5. Принципы low-poly и high-poly моделирования
6. Значение топологии сетки при визуализации изделия
7. Основные типы проекций и их роль в визуализации
8. Настройка камеры для корректной передачи формы объекта
9. Базовые принципы организации сцены в Blender
10. Структурирование объектов с использованием коллекций
11. Роль материалов и текстур в графической визуализации
12. Особенности применения карт нормалей и рельефа
13. Алгоритм создания UV-развёртки изделия
14. Оптимизация UV-карты для равномерного распределения текстур
15. Различия процедурных и растровых текстур
16. Принципы настройки шейдеров для фотореализма
17. Использование HDRi-карт в освещении сцены
18. Настройка рендера в Eevee и Cycles: сравнительный анализ
19. Основные форматы экспорта 3D-моделей для визуализации
20. Подготовка моделей к рендерингу и постобработке
21. Влияние колористики на восприятие промышленного объекта
22. Принципы композиции в финальной визуализации изделия
23. Использование контраста и акцентов в рендере
24. Методы выделения ключевых деталей при визуализации
25. Законы гештальта и их применение в компоновке сцены
26. Влияние масштаба и пропорций на качество визуализации
27. Создание визуального стиля проекта через материалы и освещение
28. Стилизация моделей и её задачи в промышленном дизайне
29. Оптимизация геометрии для повышения скорости рендера
30. Методы устранения артефактов и дефектов визуализации
31. Особенности подготовки моделей для 3D-печати
32. Критерии качества визуализации и презентации модели
33. Ошибки начинающих в процессе графической визуализации
34. Применение модификаторов для ускорения моделирования
35. Использование булевых операций при формообразовании
36. Построение сложных объектов на основе кривых
37. Моделирование эргономичных форм в Blender
38. Текстурирование функциональных элементов промышленного изделия
39. Способы передачи материала и фактуры изделия в 3D
40. Методы повышения фотореализма итоговых рендеров
41. Особенности создания анимационных презентаций объекта
42. Выбор ракурса для демонстрации технических особенностей изделия
43. Сравнительный анализ вариантов проектных решений через визуализацию
44. Подготовка рендеров для презентации заказчику
45. Организация проектных файлов для передачи на производство
46. Этапы финальной постобработки изображений в Blender
47. Использование цветокоррекции для улучшения восприятия визуализации
48. Роль референсов при создании фотореалистичных материалов

49. Современные тренды в 3D-визуализации промышленных объектов
50. Навыки, необходимые для успешной графической визуализации проекта

ОПК-4. Способен проектировать, моделировать, конструировать предметы и художественные предметно-пространственные комплексы

51. Этапы проектирования промышленного изделия в Blender
52. Основы линейно-конструктивного построения формы в 3D
53. Принципы построения базовой геометрии объекта
54. Влияние топологии на дальнейшую работу с моделью
55. Создание высокодетализированных моделей с использованием модификаторов
56. Применение кривых и поверхностей для формообразования
57. Использование симметрии и массивов в моделировании
58. Особенности булевого моделирования сложных форм
59. Создание и редактирование каркасных конструкций
60. Принципы моделирования сборных изделий
61. Значение компоновочных решений в промышленном 3D-проектировании
62. Построение эргономичных форм и элементов управления
63. Принципы адаптации модели под производственные технологии
64. Подготовка модели для визуализации на ранних этапах проектирования
65. Создание детализированных мелких элементов промышленного объекта
66. Разработка проектных коллекций изделий в 3D
67. Использование шрифтов и графики в 3D-объектах
68. Роль цветового решения в формообразовании модели
69. Влияние освещения на проектное восприятие изделия
70. Интеграция проектной графики в 3D-сцену
71. Настройка и оптимизация материалов для прототипов
72. Подбор и использование текстур в промышленных моделях
73. Применение карт отражений, нормалей и рельефа
74. Разработка унифицированных библиотек материалов для коллекций
75. Визуализация функциональных зон изделия
76. Использование инструментов для быстрой детализации моделей
77. Методы оптимизации моделей для реального производства
78. Применение цифровых средств при разработке ландшафтных и интерьерных объектов
79. Особенности моделирования художественно-пространственных комплексов
80. Моделирование модульных объектов для промышленного дизайна
81. Использование проектной графики в коммуникации с заказчиком
82. Создание рабочей документации на основе 3D-модели
83. Настройка модели для прототипирования на 3D-принтере
84. Подготовка разверток и сечений для анализа конструкции
85. Разработка модели с учётом технологических ограничений
86. Особенности моделирования серийных промышленных изделий
87. Создание концептуальных и финальных моделей одного изделия
88. Этапы согласования 3D-модели в проектном процессе
89. Тестирование и корректировка модели по результатам визуализации
90. Критерии художественного и технического качества модели
91. Использование анимации для представления проектных решений
92. Моделирование сборочных узлов и интерфейсов изделия
93. Особенности моделирования под виртуальную и дополненную реальность
94. Оптимизация моделей для демонстрации в реальном времени
95. Методы повышения выразительности 3D-модели с помощью проектной графики
96. Разработка коллекции изделий с единым визуальным стилем
97. Учет эргономики и пользовательского опыта при моделировании

98. Современные подходы к интеграции 3D-моделей в проектную среду
99. Навыки, необходимые для профессионального проектирования в 3D
100. Перспективы развития 3D-моделирования и визуализации в промышленном дизайне

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов электронного учебного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>, а также хранится в бумажном и (или) электронном виде на кафедре-разработчике