

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 30.10.2023 16:04:17

Уникальный программный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет информационных технологий**

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета

Информационных технологий

Д.Г. Демидов /



«16» 10 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Генеративный дизайн»**

Направление подготовки/специальность

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

Профиль/специализация

**«Информационные технологии в медиаиндустрии и дизайне»**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Москва 2023 г.**

**Разработчик(и):**

преподаватель



/К.М.Кононенко/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой  
«Информатики и  
информационных технологий»,  
к.т.н.



/Е.В.Булатников/

## Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3 Структура и содержание дисциплины .....	5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения).....	5
3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения).....	6
3.3 Содержание дисциплины.....	7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий.....	8
3.5 Тематика курсовых проектов/работ.....	9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы .....	9
4.2 Основная литература .....	9
4.3 Дополнительная литература .....	10
4.4 Электронные образовательные ресурсы.....	10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ...	10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	10
5 Материально-техническое обеспечение .....	10
6 Методические рекомендации.....	11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения.....	11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
7 Фонд оценочных средств.....	12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения .....	12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения .....	12
7.3 Оценочные средства.....	13

## 1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель курса: формирование у студентов системы знаний и навыков в области генеративного дизайна, необходимых для профессиональной деятельности в сфере информационных технологий.

Задачи курса:

- Изучение основ генеративного дизайна и его применения в IT-индустрии.
- Освоение методов и инструментов генеративного дизайна для создания инновационных продуктов и решений.
- Развитие навыков работы с генеративными алгоритмами и программами для генерации уникальных дизайнов.
- Формирование компетенций в области применения генеративного дизайна в разработке программного обеспечения, веб-дизайне и мобильных приложениях.

Обучение по дисциплине «Генеративный дизайн» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-2. Способен принимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. знает современные информационные технологии и программные средства, основные виды и принципы работы информационных систем и информационных технологий; способы внедрения и интеграции современных информационных систем, способы оценки необходимости использования программных средств ИОПК-2.2. умеет использовать современные информационные технологии и программные средства, как в рамках отдельного предприятия, так и в рамках корпораций, государственных систем; внедрять и настраивать современные информационные системы, проводить интеграцию различных информационных систем и программных средств, оценивать необходимость использования программного средства для решения задач ИОПК-2.3. владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач в различных отраслях, внедрения и настройки современных информационных систем, оценки необходимости использования программных средств и

	информационных систем для решения задач
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	<p>ИОПК-6.1. знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий</p> <p>ИОПК-6.2. умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ</p> <p>ИОПК-6.3. имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач</p>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Б1.2, формируемой участниками образовательных отношений, базового блока Б1.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Проектирование интерфейсов информационных систем;
- Веб-программирование и дизайн;
- Растровая и векторная графика;
- UI/UX-дизайн;
- Компьютерная графика.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Производственная практика (преддипломная)

## 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, т.е. 108 академических часов (из них 72 часа – аудиторные занятия и 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины изучаются на 4 курсе в 7 семестре, форма промежуточной аттестации – зачет.

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

#### 3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			Семестр	Неделя семестра
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	72	7	1-18
	В том числе:			
1.1	Лекции	36		
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	36		
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	36	7	1-18
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		7	19-21
	Экзамен/зачет		зачет	
	Итого:	<b>108</b>		

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

#### 3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/ темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тоятель ная работа
			Лек ции	Семинар ские/ практи ческие занятия	Лабо рато рные занятия	Практи ческая подгото вка	
1	Раздел 1. Основы генеративного дизайна.	13					
1.1	Тема 1. Определение и история развития генеративного дизайна. Принципы и методы генеративного дизайна.		2		1		1
1.2	Тема 2. Применение генеративного дизайна в IT. Примеры использования генеративного дизайна в различных областях IT.		4		4		1
2	Раздел 2. Генеративные алгоритмы.	51					
2.1	Тема 1. Генерация случайных чисел и векторов: методы оптимизации и поиска решений.		2		1		2
2.2	Тема 2. Обзор основных генеративных алгоритмов.		4		4		6
2.3	Тема 3. Генеративные нейронные сети.		4		6		6

2.4	Тема 4. Обучение генеративных моделей.		4		4		6
3	Раздел 3. Инструменты генеративного дизайна.	23					
3.1	Тема 1. Обзор популярных программ для генеративного дизайна.		2		2		1
3.2	Тема 2. Создание и редактирование генеративных моделей в специализированных программах.		2		2		2
3.3	Тема 3. Интеграция генеративного дизайна с другими инструментами разработки.		2		2		2
3.4	Тема 4. Использование генеративного дизайна в командной работе.		2		2		2
4	Раздел 4. Применение генеративного дизайна.	23					
4.1	Тема 1. Генеративный дизайн в мобильных приложениях и веб-дизайне.		4		4		4
4.2	Тема 2. Применение генеративного дизайна в игровой индустрии.		2		3		2
4.3	Тема 3. Перспективы развития генеративного дизайна.		2		1		1
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		<b>36</b>

### 3.3 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основы генеративного дизайна.

Тема 1. Определение и история развития генеративного дизайна. Принципы и методы генеративного дизайна.

Тема 2. Применение генеративного дизайна в IT. Примеры использования генеративного дизайна в различных областях IT.

#### Раздел 2. Генеративные алгоритмы.

Тема 1. Генерация случайных чисел и векторов: методы оптимизации и поиска решений.

Тема 2. Обзор основных генеративных алгоритмов.

Тема 3. Генеративные нейронные сети.

Тема 4. Обучение генеративных моделей.

### **Раздел 3. Инструменты генеративного дизайна.**

Тема 1. Обзор популярных программ для генеративного дизайна.

Тема 2. Создание и редактирование генеративных моделей в специализированных программах.

Тема 3. Интеграция генеративного дизайна с другими инструментами разработки.

Тема 4. Использование генеративного дизайна в командной работе.

### **Раздел 4. Применение генеративного дизайна.**

Тема 1. Генеративный дизайн в мобильных приложениях и веб-дизайне.

Тема 2. Применение генеративного дизайна в игровой индустрии.

Тема 3. Перспективы развития генеративного дизайна.

## **3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий**

### **3.4.1 Лабораторные занятия**

1. *Лабораторная работа №1 «Знакомство с библиотекой p5.js. Работа с цветом и формой».* В рамках этой лабораторной работы студенты познакомятся с возможностями p5.js – освоят основные функции для работы с цветом и формой. Научатся настраивать IDE для решения задач генеративного дизайна.
2. *Лабораторная работа №2 «Библиотека p5.js. Работа с текстом и изображениями».* Данная лабораторная работа предполагает выполнение студентами индивидуальных заданий, включающих создание собственного генеративного изображения при помощи библиотеки p5.js. Студенты завершат освоение основных функций и возможностей библиотеки p5.js для создания генеративного дизайна.
3. *Лабораторная работа №3 «Генерация изображений».* В ходе работы студенты научатся ознакомиться с генеративными алгоритмами, научатся интегрировать генеративный дизайн с другими технологиями разработки. В рамках работы студенты будут использовать специализированные программы для генерации изображений, а также сотрудничать с другими студентами для решения задач в области генеративного дизайна. По результатам работы студенты должны будут представить свои проекты, включающие созданные ими изображения и описание использованных методов генеративного дизайна.
4. *Лабораторная работа №4 «Генерация дизайна с помощью нейронных сетей».* В рамках лабораторной работы студенты изучат применение нейронных сетей для генерации и создания уникального дизайна



объектов, изображений или других элементов; основных принципов работы нейросетей. Научатся проектировать и обучать нейронную сеть для генерации дизайна, оценивать качества и уникальности получаемых результатов. Изучат PyTorch и TensorFlow.

5. *Лабораторная работа №5 «Генерация абстрактных изображений при помощи генетических алгоритмов».* В данной лабораторной работе студенты изучат основные принципы работы генетических алгоритмов. Реализуют генетический алгоритм для генерации абстрактных изображений. Проведут оценку качества полученных результатов. Углубят знания среды программирования Python и различных библиотек для работы с графикой (например, PyGame).
6. *Лабораторная работа №6 «Генерация текстур».* В данной лабораторной работе студенты смогут применить знания и навыки, полученные в результате выполнения лабораторных курсов. При помощи изученных методов студенты будут создавать генеративные текстуры. По результатам работы студенты в полной мере закрепят знания, полученные в результате освоения курса.

### **3.5 Тематика курсовых проектов/работ**

Курсовые проекты/работы не предусмотрены.

## **4 Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **4.1 Нормативные документы и ГОСТы**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 929 "Об утверждении федерального... Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020;
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

### **4.2 Основная литература**

1. Лимановская, О. В. Основы машинного обучения : учебное пособие / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2022. — 88 с. — ISBN 978-5-9765-5006-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/231677> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пушкарева, Т. П. Компьютерный дизайн : учебное пособие / Т. П. Пушкарева, С. А. Титова. — Красноярск : СФУ, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-7638-4194-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181561> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46446-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310184> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **4.3 Дополнительная литература**

1. Воган, У. Цифровое моделирование / У. Воган ; научный редактор Я. Е. Гурин ; перевод с английского И. Л. Люско. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 430 с. — ISBN 978-5-97060-991-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240977> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Benedikt Gross, Hartmut Bohnacker, Julia Laub, Claudius Lazzaroni «Generative Design: Visualize, Program, and Create with JavaScript in p5.js», Princeton Architectural Press, 2018.

### **4.4 Электронные образовательные ресурсы**

ЭОР разрабатывается.

### **4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. Текстовый редактор;
2. Brackets (свободная лицензия);
3. Jupyter (свободная лицензия);
4. Web-браузер.

### **4.6 Современные профессиональные базы данных информационные справочные системы**

1. ОП "Юрайт" <https://urait.ru/>
2. IPR Smart <https://www.iprbookshop.ru/>
3. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>

## **5 Материально-техническое обеспечение**

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащено современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или

иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием. Компьютеры в аудитории должны быть подключены к сети Интернет.

## **6 Методические рекомендации**

### **6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения**

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

### **6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей.

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- срок выполнения задания;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

## **7 Фонд оценочных средств**

### **7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- Выполнение лабораторных работ
- Зачет

### **7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения**

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Генеративный дизайн».

#### **7.2.1. Критерии оценки ответа на зачёте**

(формирование компетенций — ОПК-2, ОПК-6)

«Зачтено»:

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, которые обучающийся может исправить при коррекции преподавателем.

«Не зачтено»:

Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы, допускает значительные ошибки, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

#### **7.2.2. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях:**

(формирование компетенций — ОПК-2, ОПК-6)

«Зачтено»: выполнены все задания лабораторной работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, доказал самостоятельность выполнения заданий, объяснил ход выполнения лабораторной работы, смог выполнить дополнительные задания.

«Не зачтено» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные лабораторными работами, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы, дополнительные задания выполнены неверно или не выполнены, задания лабораторной работы выполнены не самостоятельно.

### **7.3 Оценочные средства**

#### **7.3.1 Примеры вопросов к зачету**

1. Что такое генеративный дизайн?
2. Каковы основные принципы генеративного дизайна?
3. Какие технологии используются в генеративном дизайне?
4. Опишите процесс создания дизайна с использованием генеративных методов.
5. Что такое алгоритмы оптимизации в генеративном дизайне и как они используются?
6. Что такое нейронные сети и как они применяются в генеративном дизайне?
7. Какие виды нейронных сетей используются в генеративном дизайне?
8. Как работает сверточная нейронная сеть (CNN)?
9. В чем заключается процесс обучения нейронной сети в генеративном дизайне?
10. Какие метрики используются для оценки качества дизайна, созданного с помощью генеративного дизайна?
11. Что такое эволюционные алгоритмы и как они работают в генеративном дизайне?
12. Как работают генетические алгоритмы в генеративном дизайне?
13. Что такое топологическая оптимизация и как она используется в генеративном дизайне?
14. Что такое оптимизация на основе ограничений и как она применяется в генеративном дизайне?
15. В каких областях применяются методы генеративного дизайна?