Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.05.2024 17:01:23
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г.Демидов /
«15» февраля 2024г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Генеративный дизайн»

Направление подготовки/специальность

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

Профиль/специализация

**«Информационные технологии в креативных индустриях»**

Квалификация
**Бакалавр**

Форма обучения
**Очная**

**Москва 2024 г.**

**Разработчик(и):**

Преподаватель  /К.М.Кононенко/

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой
«Информатики и
информационных технологий»,  /Е.В.Булатников/
к.т.н.

# 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) ..... 6
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 ..... 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ..... 11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... 11
7 Фонд оценочных средств ..... 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ..... 11
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 понимать 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<br>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<br>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 | ИОПК-6.1. знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий<br>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<br>ИОПК-6.3. имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач |

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Веб-программирование и дизайн;
- Композиционный дизайн;
- 3D-моделирование и композитинг в медиаиндустрии;
- Цифровые методы обработки информации;
- Компьютерная графика;
- Нейронные сети в креативных индустриях;
- Анимационная графика;
- UI/UX-дизайн;
- Инфографика;
- Производственная практика (проектно-технологическая);
- Производственная практика (преддипломная);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 54 часа – аудиторные занятия и 90 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 | Семестр |
|---|---|---|---|
| | | | 7 |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **54** | **54** |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | 18 | 18 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | 36 | 36 |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **90** | **90** |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | зачет | зачет |
| | Итого: | **144** | **144** |

### 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 | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| 1 | Раздел 1. Основы генеративного дизайна. | 15 | | | | | |
| 1.1 | Тема 1. Определение и история развития генеративного дизайна. Принципы и методы генеративного дизайна. | | 1 | | 1 | | 4 |
| 1.2 | Тема 2. Применение генеративного дизайна в IT. Примеры использования генеративного дизайна в различных областях IT. | | 1 | | 4 | | 4 |
| 2 | Раздел 2. Генеративные алгоритмы. | 64 | | | | | |
| 2.1 | Тема 1. Генерация случайных чисел и векторов: методы оптимизации и поиска решений. | | 1 | | 1 | | 8 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.2 | Тема 2. Обзор основных генеративных алгоритмов. | | 2 | | 4 | | 10 |
| 2.3 | Тема 3. Генеративные нейронные сети. | | 2 | | 6 | | 12 |
| 2.4 | Тема 4. Обучение генеративных моделей. | | 2 | | 4 | | 12 |
| 3 | Раздел 3. Инструменты генеративного дизайна. | 38 | | | | | |
| 3.1 | Тема 1. Обзор популярных программ для генеративного дизайна. | | 1 | | 2 | | 6 |
| 3.2 | Тема 2. Создание и редактирование генеративных моделей в специализированных программах. | | 2 | | 2 | | 6 |
| 3.3 | Тема 3. Интеграция генеративного дизайна с другими инструментами разработки. | | 2 | | 2 | | 6 |
| 3.4 | Тема 4. Использование генеративного дизайна в командной работе. | | 1 | | 2 | | 6 |
| 4 | Раздел 4. Применение генеративного дизайна. | 27 | | | | | |
| 4.1 | Тема 1. Генеративный дизайн в мобильных приложениях и веб-дизайне. | | 1 | | 4 | | 6 |
| 4.2 | Тема 2. Применение генеративного дизайна в игровой индустрии. | | 1 | | 3 | | 6 |
| 4.3 | Тема 3. Перспективы развития генеративного дизайна. | | 1 | | 1 | | 4 |
| | **Итого:** | **144** | **18** | | **36** | | **90** |

## 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 ознакомятся 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 изучать 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 курса. 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 No 273-ФЗ «Об образованиив 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. N 929 "Об утверждении федерального... Редакция с изменениями N1456 от 26.11.2020;
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. No 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 Lazzeroni «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 иинформационные 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 оснащены 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?