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 ключ:
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» 02 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	ИОПК-6.1. знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий 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 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 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
1	**Аудиторные занятия**	72	7	1-18
	В том числе:			
1.1	Лекции	36		
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	36		
2	**Самостоятельная работа**	36	7	1-18
3	**Промежуточная аттестация**		7	19-21
	Экзамен/зачет		зачет	
	Итого:	**108**		

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.	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
	Итого:	**108**	**36**		**36**		**36**

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?