Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.10.2023 12:07:30
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____/Д.Г.Демидов/
«28» июня 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технические средства и системы визуализации информации»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль

Информационные системы и технологии обработки цифрового контента

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Москва 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Технические средства и системы визуализации информации» следует отнести:

- формирование знаний о современных принципах, методах и средствах визуализации информации применительно к информационным системам и технологиям различного назначения
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по разработке систем визуализации изображений на современном уровне с использованием 3D технологий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Технические средства и системы визуализации изображений» следует отнести:

- освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов построения систем визуализации информации, приобретение знаний о видах и свойствах изображений, методах и средствах их визуализации, умение формулировать требования к разрабатываемым системам для их реализации в проектно-конструкторской деятельности, создание предпосылок для формирования мотивации и интереса к профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Технические средства и системы визуализации информации» относится к части по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Информатика;
- Введение в технологии обработки цифрового контента.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих за ней дисциплин, практик:

- Информационные системы в медиаиндустрии;
- Программное обеспечение и оборудование систем обработки цифрового контента;
- Управление информационными ресурсами обработки цифрового контента;
- Управление программными проектами;
- Администрирование информационных систем;
- Администрирование компьютерных сетей;
- Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита ВКР).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-7	Способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	**Знать:** основные методы визуализации информации, в том числе объемной, и технические средства для их реализации, их особенности и свойства формируемых изображений. **Уметь:** анализировать и составлять требования к проектируемым информационным технологиям, осуществлять выбор и расчет параметров соответствующих устройств визуализации. **Владеть:** методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств.
ПК-1	Способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	**Знать:** теоретические аспекты методов визуализации информации и современные технические средства для их реализации, основанные на различных методах формирования изображений **Уметь:** разрабатывать технические требования к создаваемым средствам, осуществлять выбор для них соответствующих устройств отображения информации и расчет их параметров. **Владеть:** знаниями о различных средствах визуализации информации и методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них **36** часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Технические средства и системы визуализации информации» изучаются на втором курсе.

Третий семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Технические средства и системы визуализации информации» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

Введение. Основы геометрической и волновой оптики.

Общее направление курса, понятие об изображениях (плоские, объемные, разновидности), как их создавать и показывать. Основные пункты программы.

Отражение и преломление света. Призмы, линзы, зеркала, световозвращатель. Примеры использования. Понятие о полевых аберрациях. Разрешающая способность. Глубина резкости. Перспективные искажения. Понятие о волновой природе света. Когерентные волны. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Кружок Эйри. Понятие о поляризации света. Линейная и круговая поляризация.

Основные характеристики формируемого изображения.

Изображения - непрерывные и дискретные. Разрешение (элемент изображения), контраст, яркость, динамический диапазон, передача полутонов.

Цвет. Длины волн, цветовые зоны, координаты цвета, кривые сложения, цветовой охват, цветовоспроизведение. Равноконтрастные системы координат. Аддитивное и субтрактивное смешение цветов. Примеры.

Классификация изорбражений.

Точность отображения систем визуализации – психологическая, физиологическая и физическая, примеры. Плоские изображения, в том числе с изменением ракурсов и панорамированием, проекция на прозрачные экраны, светодиодные вращающиеся экраны. Объемные изображения – определение, с дискретным или непрерывным изменением ракурсов, с вертикальным и горизонтальным изменением ракурсов, только горизонтальным.

Стереоскопические изображения.

Основы стереоскопии. Стереопарные, очковые и безочковые, многоракурсные растровые изображения, формирование параллакс-панорамограммы, интегральная фотография Липпмана. Эффект Пульфрика.

Понятие о голографических изображениях

Основы голографии на примере плоских волн, переход к сложному волновому фронту. Голограммы плоские и объемные, просветные и

отражательные. Схемы записи голограмм. Копирование голограмм контактное, оптическиое, интерференционное. Голограммы Денисюка. Радужные голограммы Бентона.

Основы зрительного восприятия пространства.

Глаз и физиология зрения. Глаз, как регистрирующее устройство. Бинокулярное стереоскопическое зрение. Бинокулярное смешение цветов. Критическая частота слияния мельканий. Закон Вебера-Фехтнера. Константность восприятия. Зрительные эффекты.

Средства показа изображений для непосредственного наблюдения.

Устройства с ЭЛТ. Люминофоры. Развертка чересстрочная и прогрессивная. Формирование кадра. Послесвечение. Цветовой охват и цветовоспроизведение. Яркость, динамический диапазон.

ЖК Панели. Физические основы работы ЖК панелей. Формирование изображения. Параметры – яркость, динамический диапазон, контраст, цветопередача. Особенности стереопоказа.

Плазменные панели. Физические основы работы. Формирование изображения. Параметры. Сравнительные характеристики. Стереопоказ.

Светодиодные панели (OLED). Основные принципы работы, свойства, сравнительные характеристики.

Проекционные системы показа.

Общие понятия. Экраны. Обобщенная оптическая схема проекционной системы. Виды проекционных экранов. Просветные, отражательные, светосильные. Голографические экраны. Линзы Френеля. Коэффициент яркости. Индикатриса рассеяния. Горячее пятно. Влияние засветки экрана на качество изображения. Светотехнические характеристики системы. Световой поток, сила света, яркость, освещенность. Единицы измерений, ANSI лм.

ЖК проекторы. Оптическая схема. Совмещение ячеек. Особенности поляризации цветовых составляющих. Характеристики.

DLP проекторы. Особенности работы – управляемые микрозеркала. Проекторы с одной и тремя ячейками. Цветной круг. Цветовое оконтуривание. Характеристики.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Технические средства и системы визуализации информации» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых лабораторных работ и их разделов;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме выборочного опроса;

- проведение внеаудиторных занятий в научно-исследовательском кинофотоинституте (НИКФИ) с привлечением ведущих специалистов в области техники и технологии кинопоказа с демонстрацией как раритетных, так и новейших достижений в области стереоскопии и голографии.

Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

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

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
- подготовка к ответам на контрольные вопросы и задания в устной или письменной форме;
- промежуточная аттестация и контроль по комплексу пройденных разделов дисциплины.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-7	способностью осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности
ПК-1	способностью разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в

соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-7 - способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные методы визуализации информации, в том числе объемной, и технические средства для их реализации, их особенности и свойства формируемых изображений.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основных методов визуализации информации и технических средств для их реализации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных методов визуализации информации и технических средств для их реализации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных методов визуализации информации и технических средств для их реализации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных методов визуализации информации и технических средств для их реализации, свободно оперирует приобретенными знаниями.

Уметь: анализировать и составлять требования к проектируемым информацион-ным технологиям, осуществлять выбор и расчет параметров соответствую-щих устройств визуализации	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет составлять требования к проектируемым устройствам и осуществлять расчет их параметров	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: составлять требования к проектируемым устройствам и осуществлять расчет их параметров. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: составлять требования к проектируемым устройствам и осуществлять расчет их параметров. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: составлять требования к проектируемы м устройствам и осуществлять расчет их параметров. Свободно оперирует приобретенны ми умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств.	Обучающийся владеет методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду	Обучающийся частично владеет методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,	Обучающийся в полном объеме владеет методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств, свободно применяет полученные навыки в

		показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ситуациях повышенной сложности.
ПК-1 - способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение				
Знать: теоретические аспекты методов визуализации информации и современные технические средства для их реализа-ции, основанные на различных методах формирования изображений	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: теоретические аспекты методов визуализации информации и современные технические средства для их реализации, основанные на различных методах формирования изображений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: теоретические аспекты методов визуализации информации и современные технические средства для их реализации, основанные на различных методах формирования изображений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: теоретические аспекты методов визуализации информации и современные технические средства для их реализации, основанные на различных методах формирования изображений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: теоретические аспекты методов визуализации информации и современные технические средства для их реализации, основанные на различных методах формирования изображений, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: разрабатывать технические требования к создаваемым средствам, осуществлять выбор для них	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать технические требования к создаваемым	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать технические требования к	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать технические	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать технические

соответствующих устройств отображения информации и расчет их параметров.	средствам, осуществлять выбор для них соответствующих устройств отображения информации и расчет их параметров.	создаваемым средствам, осуществлять выбор для них соответствующих устройств отображения информации и расчет их параметров. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	требования к создаваемым средствам, осуществлять выбор для них соответствующих устройств отображения информации и расчет их параметров. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	требования к создаваемым средствам, осуществлять выбор для них соответствующих устройств отображения информации и расчет их параметров. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: знаниями о различных средствах визуализации информации и методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями о различных средствах визуализации информации и методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств	Обучающийся владеет знаниями о различных средствах визуализации информации и методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей,	Обучающийся частично владеет знаниями о различных средствах визуализации информации и методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств,	Обучающийся в полном объеме владеет знаниями о различных средствах визуализации информации и методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств, свободно

		Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технические средства и системы визуализации информации»

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература

1. Леденев А. Н. Физика: учебное пособие. Кн. 4. Оптика – Физматлит, 2005 г. – 256 с. [Электронный ресурс] URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69234&sr=1

2. Миронов М. М., Джанбекова Л. Р. Методы и средства исследований: учебное пособие – КГТУ, 2009 г. – 80 с. [Электронный ресурс] URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258984&sr=1
3. Кравчук В. П. Типографика и художественно-техническое редактирование: учебное наглядное пособие – КемГУКИ, 2015 г. – 48 с. [Электронный ресурс] URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438320&sr=1
4. Мелкумов А. С. Стереоскопический кинематограф – ВГИК, 2013 г. – 143 с. [Электронный ресурс] URL: https://www.rucont.ru/efd/621665

б) Дополнительная литература

1. Ломов С. П., Аманжолов С. А. Цветоведение: учебное пособие для вузов – Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2015 г. – 152 с. [Электронный ресурс] URL: https://rucont.ru/file.ashx?guid=459bd1a1-e385-4f46-a7a5-204db189e39d

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Microsoft Windows 7 (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine)

Microsoft Visual Studio (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. С. Митилино. Трехмерные дисплеи. Обзор технологий. Электронный ресурс. Режим доступа: http://itc.ua/articles/trehmernyedispleiobzortehnologij7438
2. Электронный ресурс. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%C6%E8%E4%EA%EE%EA%F0%E8%F1%F2%E0%EB%EB%E8%F7%E5%F1%EA%E8%E9_%E4%E8%F1%EF%EB%E5%E9
3. Электронный ресурс. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%EB%E0%E7%EC%E5%ED%ED%E0%FF_%EF%E0%ED%E5%EB%FC
4. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.tvsearch.ru/article/technology/oled_technology
5. Электронный ресурс. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий № 1011, 1012: столы, стулья, аудиторная доска, возможность использования переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор для демонстрации слайдов (BENQ); ноутбук для демонстрации слайдов

(существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)), рабочее место преподавателя: стол, стул.

Компьютерный класс для практических занятий № 2557, 2610, 2662, 2667: столы, стулья, аудиторная доска, возможность использования переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор для демонстрации слайдов (BENQ); ноутбук для демонстрации слайдов (существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)), персональные компьютеры, рабочее место преподавателя: стол, стул.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра.

10. Методические рекомендации для преподавателя.

Изучение дисциплины «Технические средства и системы визуализации информации» обучающимися направления подготовки бакалавров 09.03.02 предусмотрено рабочим учебным планом в 3-ом семестре второго года обучения.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы.

Лабораторные работы по дисциплине «Технические средства и системы визуализации информации» осуществляется в форме самостоятельной проработки теоретического материала обучающимися; выполнения практического задания; защиты преподавателю лабораторной работы (знание теоретического материала и выполнение практического задания).

При проведении контрольной точки обучающиеся не менее чем за неделю информируются об этом и им выдается список вопросов для подготовки к контрольной работе.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**.

Программу составил:

д.т.н., профессор  /Ю.Н. Овечкис/

Программа утверждена на заседании кафедры «Информатика и информационные технологии» «29» августа 2021 г., протокол № 1А.

Согласовано

Зав. кафедрой ИиИТ,
к.т.н.  /Е.В. Булатников/

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Технические средства и системы визуализации информации»
по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии
(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Введение.** ***Основы геометрической и волновой оптики.*** Понятие об изображениях (плоские, объемные, разновидности). Отражение и преломление света. Призмы, линзы, зеркала, световозвращатель. Примеры использования. Разрешающая способность. Глубина резкости. Перспективные искажения. *Понятие о волновой природе света. Понятие о поляризации света. Линейная и круговая поляризация.*	**3**	1	**4**			**2**									
2	Лабораторная работа Перспективные искажения. Определение зависимости параметров изображения от	3	2			4	2									

	условий их формирования и показа.														
3	**Основные характеристики формируемого изображения.** Изображения - непрерывные и дискретные. Разрешение (элемент изображения), контраст, яркость, динамический диапазон, передача полутонов. *Цвет. Длины волн, цветовые зоны, координаты цвета, кривые сложения, цветовой охват, цветовоспроизведение. Равноконтрастные системы координат. Аддитивное и субтрактивное смешение цветов. Примеры.*	**3**	**3**	**4**			**2**								
4	***Лабораторная работа*** ***Определение максимального разрыва между аккомодацией и конвергенцией для комфортного восприятия стереоизображения***	3	4			4	2								
5	**Классификация изображений.** *Точность отображения систем визуализации – психологическая, физиологическая и физическая, примеры. Плоские изображения, в том числе с изменением ракурсов и панорамированием, проекция на прозрачные экраны, светодиодные вращающиеся экраны. Объемные изображения – определение, с*	**3**	**5**	**4**			2								

	дискретным или непрерывным изменением ракурсов, с вертикальным и горизонтальным изменением ракурсов, только горизонтальным.														
6	**Лабораторная работа** Определение оптимальных параметров формирования и демонстрации стереоскопических изображений	3	6			4	2								
7	***Стереоскопические изображения*** *Основы стереоскопии. Построение стереоскопического изображения. Аккомодация и конвергенция. Стереопарные и многоракурсные изображения. Сепарация ракурсов, коэффициент сепарации. Эффект Пульфрика.*	**3**	**7**	**4**			2								
8	***Лабораторная работа*** *Расчет параметров линзовых и штриховых растров для формирования автостереоскопических объемных изображений,*	3	8			4	2								
9	***Автостереоскопические (безочковые) изображения.*** *Формирование объемных изображений с линзовым и поглощающим растром, формирование параллакс-панорамограммы. Фотография*	**3**	**9**	**4**			2								

	Липпмана.														
10	***Лабораторная работа*** *Определение требований к регистрирующим материалам и линзовым растрам для печати растровых автостереоскопических изображений заданного качества*	3	10			4	2								
11	**Глаз и физиология зрения.** Глаз, как регистрирующее устройство. Бинокулярное стереоскопическое зрение. Бинокулярное смешение цветов. *Критическая частота слияния мельканий. Закон Вебера-Фехтнера. Константность восприятия. Зрительные эффекты.*	**3**	**11**	**4**			2								
12	**Лабораторная работа** Обобщенная проекционная система. Определение оптимальных параметров – габаритные размеры, яркость изображения, световой поток проектора.	3	12		2	4	2								
13	**Устройства показа для непосредственного наблюдения.** Устройства с ЭЛТ. Люминофоры. Развертка чересстрочная и прогрессивная. Формирование кадра. Послесвечение. Цветовой охват и цветовоспроизведение. Яркость, динамический диапазон. ЖК Панели. Физические основы	**3**	**13**	**4**			2								

	работы ЖК оптических затворов. Формирование изображения. Параметры – яркость, динамический диапазон, контраст, цветопередача. Плазменные панели. Физические основы работы. Формирование изображения. Параметры. Сравнительные характеристики. *Светодиодные панели (OLED). Основные принципы работы, свойства, сравнительные характеристики.*														
14	***Лабораторная работа*** Определение оптимальных характеристик автостереоскопического телевизора с наклонным растром	3	14			4	2								
15	***Проекционные системы показа.*** Общие понятия. Экраны.. Коэффициент яркости. Индикатриса рассеяния. Горячее пятно. Светотехнические характеристики системы. Световой поток, сила света, яркость, освещенность. Единицы измерений, ANSI лм. ЖК проекторы. Оптическая схема. Совмещение ячеек. Особенности поляризации цветовых составляющих. Характеристики. *DLP проекторы. Особенности работы – управляемые микрозеркала. Проекторы с одной и*	**3**	**15**	**4**			2								

	тремя ячейками. Цветной круг. Цветовое оконтуривание. Характеристики.														
16	***Лабораторная работа*** *Определение параметров устройств непосредственного наблюдения различного вида по разрешению, яркости, цветовоспроизведению и передаче полутонов.*	3	16			4	2								
17	***Методы показа стереоскопических изображений.*** *Цветные анаглифы. Поляроидный метод. Применение ЖК очков. Система Долби с интерференционными фильтрами. Особенности показа стерео изображений при использовании ЖК и плазменных панелей и проекторов.*	**3**	**17**	**4**			2								
18	Обзорное практическое занятие.	3	18			4	2								
	Форма аттестации		**19**											**Э**	
	Всего часов по дисциплине в третьем семестре			36		36	36							**36**	
	Всего часов по дисциплине			36		36	36							**36**	

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ОП (профиль): «Информационные системы и технологии обработки цифрового контента»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская, инновационная, проектно-технологическая

Кафедра: Информатика и информационные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технические средства и системы визуализации информации

Составители:

Овечкис Ю.Н., д.т.н.

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Технические средства и системы визуализации информации					
ФГОС ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ПК-7	Способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	**Знать:** - основные методы визуализации информации, в том числе объемной, и технические средства для их реализации, их особенности и свойства формируемых изображений. **Уметь:** - анализировать и составлять требования к проектируемым информационным технологиям, осуществлять выбор и расчет параметров соответствующих устройств визуализации. **Владеть:** - методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	Зачет	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе самостоятельного выполнения лабораторных работ и текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом

ПК-1	Способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	**Знать:** - теоретические аспекты методов визуализации информации и современные технические средства для их реализации, основанные на различных методах формирования изображений **Уметь:** - разрабатывать технические требования к создаваемым средствам, осуществлять выбор для них соответствующих устройств отображения информации и расчет их параметров. **Владеть:** - знаниями о различных средствах визуализации информации и методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и	лекция, самостоятельная работа	Зачет	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе самостоятельного выполнения лабораторных работ и текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом

Перечень оценочных средств по дисциплине «Технические средства и системы визуализации информации»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу,	Вопросы по темам/разделам дисциплины

ПК-7 — способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Экзамен**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
Знать: основные методы визуализации информации, в том числе объемной, и технические средства для их реализации, их особенности и свойства формируемых изображений **Уметь:** анализировать и составлять требования к проектируемым информационным технологиям, осуществлять выбор и расчет параметров соответствующих устройств визуализации **Владеть:** методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных	все разделы	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

устройств		дополнительные вопросы.	преподавателем.		
ПК-1 — способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Экзамен**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
Знать: теоретические аспекты методов визуализации информации и современные технические средства для их реализации, основанные на различных методах формирования изображений **Уметь:** разрабатывать технические требования к создаваемым средствам, осуществлять выбор для них соответствующих устройств отображения информации и расчет их параметров **Владеть:** знаниями о различных средствах визуализации информации и методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств	все разделы	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Вопросы к экзамену

1. Интегральная фотография Липпмана
2. Телевизионный приемник с ЭЛТ. Принцип работы.

3. Растровые автостереоскопические изображения. Параллакс-панорамограмма.
4. Критическая частота слияний мельканий.
5. Перспективные искажения при съемке и наблюдении изображения.
6. Бинокулярное стереоскопическое зрение. Аккомодация и конвергенция.
7. Методы сепарации (разделения) ракурсов стереоскопических изображений
8. Физические основы работы ЖК панелей.
9. Принцип работы ЖК затворов для стереоскопических очков.
10. Константность зрительного восприятия.
11. Принципы формирование телевизионного изображения. Чересстрочная и прогрессивная развертка.
12. Физические основы работы плазменных панелей.
13. ЖК панели со светодиодной подсветкой. Динамический контраст.
14. Оптическая схема ЖК проектора. Особенности поляризации света цветовых составляющих.
15. Единицы измерений светового потока видеопроекторов – ANSI лм.
16. Основы работы DLP проекторов.
17. Оптическая схема ЖК проектора. Совмещение изображений цветовых составляющих.
18. Основные принципы работы DLP проекторов.
19. Анаглифический метод сепарации ракурсов при создании стереоскопического изображения (с широкополосными и узкополосными фильтрами).
20. Поляризационный и попеременный методы сепарации (разделения) ракурсов стереоскопических изображений
21. Линзо-растровые экраны. Автостереоскопическое изображение при проекции на линзо-растровый экран.
22. Аккомодация и конвергенция при наблюдении стереоскопических изображений. Условие комфортности восприятия.
23. Виды проекционных экранов, коэффициент усиления (яркости).
24. Обобщенная схема проекционной системы. Основные свойства ее элементов.
25. Принципы формирования стереоскопического изображения.

ПК-7 — способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Лабораторные работы**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**

Знать: основные методы визуализации информации, в том числе объемной, и технические средства для их реализации, их особенности и свойства формируемых изображений **Уметь:** анализировать и составлять требования к проектируемым информационным технологиям, осуществлять выбор и расчет параметров соответствующих устройств визуализации **Владеть:** методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств	Все изучаемые темы.	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
ПК-1 — способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Лабораторные работы**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
Знать: теоретические аспекты методов визуализации информации и современные технические средства для их реализации, основанные на различных методах формирования изображений **Уметь:** разрабатывать технические требования к	Все изучаемые темы.	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

создаваемым средствам, осуществлять выбор для них соответствующих устройств отображения информации и расчет их параметров **Владеть:** знаниями о различных средствах визуализации информации и методами расчета параметров 2D и 3D изображений, формируемых различными типами проекционных, телевизионных и компьютерных устройств					

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1
Перспективные искажения. Определение зависимости параметров изображения от условий их формирования и показа.
Тема №1
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое прямая и обратная перспектива.
2. Математическое описание прямой перспективы.
3. Как формируется восприятие пространства.
4. Перспективные искажения пространства.
5. Условие правильного перспективного изображения.
6. Как нужно сформировать изображение, чтобы увеличить или уменьшить воспринимаемую субъективно глубину пространства.

Лабораторная работа 2
Определение максимального разрыва между аккомодацией и конвергенцией для комфортного восприятия стереоизображения
Тема № 3,7
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Отличие стереоскопического изображения от плоского с динамическим изменением ракурсов.
2. Отличие стереоскопического изображения от реально наблюдаемой объемной сцены. Чем вызван дискомфорт при наблюдении стереоизображения.

3. Как меняется глубина комфортно воспринимаемого стереоскопического пространства при различных условиях наблюдения.
4. Какие ограничения на разность углов аккомодации и конвергенции.
5. Что означает достаточность условия комфортности восприятии 15 – 30 угл. сек.

Лабораторная работа 3
Определение оптимальных параметров формирования и демонстрации стереоскопических изображений
Тема 1, 7
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Как строится стереоскопическое изображение на экране, виртуальном экране.
2. Как качественно искажается стереоскопическое изображение при смещениях наблюдателя ближе/дальше от экрана, вправо/влево. Пояснить на примерах пред- и заэкраных изображениях.
3. Пояснить требование к выбору базиса съемки.
4. Какое условие отсутствия искажений в стереоскопическом изображении.
5. Что такое коэффициент гипертрофии. Какие допуски на него.

Лабораторная работа 4
Расчет параметров линзовых и штриховых растров для формирования автостереоскопических объемных изображений.
Тема 1, 7, 9
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Общие принципы построение автостереоскопического растрового изображения.
2. Достоинства и недостатки щелевых (поглощающих) и линзовых растров.
3. Основные параметры линзовых растров, их влияние на стереоскопическое изображение.
4. Построение общей зоны видения и элементарных зон видения отдельных ракурсов стереоскопического изображения.
5. Определение требований к выбору размеров элементарных зон видения.

Лабораторная работа 5
Определение требований к регистрирующим материалам и линзовым растрам для печати растровых автостереоскопических изображений заданного качества
Тема 1, 7, 9
Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Алгоритм построения параллакс-панорамограммы по отдельным одноракурсным изображениям
2. Условия выбора шага растра при заданном расстоянии наблюдения автостереоскопического изображения.
3. Ограничения на выбор необходимого числа ракурсов многоракурсного стереоскопического изображения.
4. Определение требований к необходимому разрешению печатующего устройства для создания параллакс-панорамограммы.
5. Пояснить ужесточение требований к печатающему устройству, связанное с передачей полутонов.

Лабораторная работа 6
Обобщенная проекционная система. Определение оптимальных параметров – габаритные размеры, яркость изображения, световой поток проектора.
Тема 1, 3, 15
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Что такое коэффициент яркости (усиления) экрана. Как он измеряется
2. Что такое индикатриса рассеивания экрана. Как ее вид связан с коэффициентом яркости.
3. Почему у просветных экранов возникает «горячее пятно», как его устранить.
4. В каких единицах задается световой поток проекторов (ANCI lm).
5. Из каких условий рассчитываются габаритные характеристики проекционной системы.

Лабораторная работа 7
Определение оптимальных характеристик автостереоскопического телевизора с наклонным растром
Тема 1, 7, 9, 11
Вопросы к защите лабораторной работы:
1. Для чего используется наклонный растр. Что означает размен разрешения по горизонтали на вертикаль.
2. Пояснить, как производится цветовое кодирование субпикселей.
3. Какой угол наклона линзового растра и почему.
4. Как определяется шаг растра и его фокальное расстояние исходя из размеров экрана или расстояния наблюдения.

Лабораторная работа 8
Определение параметров устройств непосредственного наблюдения различного вида по разрешению, яркости, цветовоспроизведению и передаче полутонов.
Тема 3, 11, 13
Вопросы к защите лабораторной работы:

6. Какие условия следует соблюдать при выборе размеров и разрешения воспроизводящего устройства визуализации.
7. Сравнить параметры по контрасту и цветовоспроизведению у ЖК и плазменных панелей и пояснить причину.
8. Чем обусловлены достоинства ЖК дисплеев по энергетике и отсутствию мельканий.
9. Как происходит смена кадра в плазменных и ЖК дисплеях.

Лабораторная работа 9
Обзорное практическое занятие.