

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Педагогический институт
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Т. И. Гущина
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.10.2 Комбинаторный анализ

Направление подготовки/специальность: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль/направленность/специализация: Физика и математика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

Тамбов, 2022

Автор программы:

Кандидат физико-математических наук, доцент Панасенко Елена Александровна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «22» февраля 2018 г. № 125).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «18» мая 2021 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Педагогического института, Протокол от «05» июля 2021 г. № 8.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	9
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	12

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сфере начального, общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, в сфере научных исследований)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-2 Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам	Анализирует процессы и явления, происходящие в обществе, обобщает информацию, полученную на основе изучения основ философии, логики, естествознания, формулирует цели и задачи достижения профессиональных и исследовательских целей, применяет полученные навыки в других областях знаний и дисциплинах естественнонаучного содержания

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения										
		Заочная (семестр)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Выпуклый анализ					+						
2	Естественно-научная картина мира										+	
3	История и методология физики			+	+							
4	История информатики							+				
5	История математики							+				
6	Математическая логика и теория алгоритмов					+						
7	Математический и функциональный анализ					+	+	+	+	+	+	

8	Методы математической физики					+						
9	Общая и экспериментальная физика			+	+	+	+	+	+	+		
10	Основы теоретической физики					+	+					
11	Практикум по решению физических задач							+	+			
12	Преддипломная практика											+
13	Проблемы современной физики							+				
14	Теоретическая механика								+			
15	Элементарная физика	+	+									

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Комбинаторный анализ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Дисциплина «Комбинаторный анализ» изучается в 10 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	8
Лекции (Лекции)	4
Практические (Практ. раб.)	4
Самостоятельная работа (СР)	60
Зачет	4

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		3	3	3	
10 семестр					
1	Перечислительная комбинаторика, рекуррентные соотношения и производящие функции	1	1	15	Выполнение практических заданий; Контрольная работа

2	Латинские квадраты и системы различных представителей (СРП). Цикловые индексы	1	1	15	Выполнение практических заданий; Опрос
3	Графы: основные понятия	1	1	15	Выполнение практических заданий; Контрольная работа
4	Раскрашивание графов	1	1	15	Выполнение практических заданий; Зачет

Тема 1. Перечислительная комбинаторика, рекуррентные соотношения и производящие функции (ПК-2)

Лекция.

Основные формулы перечислительной комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания с повторениями и без. Формулы включения и исключения. Перестановки с ограничением позиций (беспорядки). Комбинаторные тождества. Производящие функции в задачах на подсчет. Вычисление коэффициентов производящих функций. Построение производящих функций с заданными коэффициентами. Составление рекурсий для решения задач на подсчет. Решение однородных и неоднородных рекуррентных соотношений. Решение рекурсий с помощью производящих функций.

Практическое занятие.

Занятия №1,2. Основные формулы перечислительной комбинаторики.

Занятие №3. Формулы включения и исключения. Беспорядки. Доказательства в комбинаторике.

Занятие №4. Производящие функции в задачах на подсчет.

Занятие №5. Построение и решение рекуррентных соотношений в задачах на подсчет.

Занятие №6. Контрольная работа №1.

Задания для самостоятельной работы.

Изучить теоретический материал.

1. Изучить основные методы решения задач на подсчет.
2. Научиться выбирать рациональный метод решения, понимать преимущества разных методов решения в зависимости от практической задачи.
3. Решение задач, аналогичных рассматриваемым на практических занятиях.

Тема 2. Латинские квадраты и системы различных представителей (СРП). Цикловые индексы (ПК-2)

Лекция.

Латинские квадраты, задачи, приводящие к построению латинских квадратов. Системы различных представителей (СРП), теоремы Холла. Оценка числа квадратов порядка n . Ортогональные латинские квадраты, существование полного семейства взаимно ортогональных латинских квадратов. Эквивалентность и группы симметрии. Теорема Бернсайда. Цикловой индекс, перечисление классов эквивалентности. Формула Пойа.

Практическое занятие.

Занятие №7. Системы различных представителей. Латинские квадраты

Занятие № 8,9. Эквивалентность и группы симметрии. Цикловой индекс. Формула Пойа.

Задания для самостоятельной работы.

Изучить теоретический материал.

- 1 Изучить области применения теоремы Холла.
- 2 Углубленное изучение материалов темы.
- 3 Решение задач, аналогичных рассматриваемым на практических занятиях.

Тема 3. Графы: основные понятия (ПК-2)

Лекция.

Начальные понятия теории графов. Покрытия и паросочетания в графах.

Практическое занятие.

Занятие №10-12. Начальные понятия теории графов: ориентированные и неориентированные графы. Простые, планарные, полные, регулярные, двудольные графы. Дополнение графа; клика, обхват и независимые множества графа. Матрицы смежности и инцидентности. Изоморфизм графов.

Индукцированные графы, разрезающие ребра и вершины.

Занятие №13. Эйлеровы и Гамильтоновы графы. k -регулярные графы. Гиперкубы.

Занятие №14. Реберные и вершинные покрытия графа, наименьшие и минимальные покрытия. Максимальные и наибольшие паросочетания. Паросочетания в двудольных графах.

Занятие №15. Контрольная работа № 2.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Углубленное изучение материалов темы.
- 2 Решение задач на распознавание изоморфных графов, индуцированных подграфов, отыскание наименьших вершинных и реберных покрытий графов, наибольших паросочетаний и т.д.

Тема 4. Раскрашивание графов (ПК-2)

Лекция.

Задачи, приводящие к построению вершинных и реберных раскрасок графов. K -раскрашиваемые графы. Хроматическое число, его оценки. Алгоритм последовательной раскраски. Хроматический многочлен. Свойства. Построение хроматических многочленов. Раскрашивание ребер.

Практическое занятие.

Занятие № 16. Хроматические числа, их оценки.

Занятие №17-18. Хроматические многочлены и их свойства.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Задачи, приводящие к построению вершинных раскрасок графов.
- 2 Основные алгоритмы построения правильных вершинных раскрасок.
- 3 Способы вычисления хроматических чисел.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Выполнение практических заданий

Тема 1. Перечислительная комбинаторика, рекуррентные соотношения и производящие функции
решение задач

Тема 2. Латинские квадраты и системы различных представителей (СРП). Цикловые индексы
решение задач

Тема 3. Графы: основные понятия

решение задач

Тема 4. Раскрашивание графов

решение задач

Зачет

Тема 4. Раскрашивание графов

Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам

Контрольная работа

Тема 1. Перечислительная комбинаторика, рекуррентные соотношения и производящие функции

Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам

Тема 3. Графы: основные понятия

Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам

Опрос

Тема 2. Латинские квадраты и системы различных представителей (СРП). Цикловые индексы

Вопросы для проведения опроса

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-2)

Типовые вопросы зачета

- 1 Основные формулы перечислительной комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Формулы включения и исключения. Комбинаторные тождества.
- 2 Перестановки с ограничением позиций (беспорядки). Ладейные доски и ладейные многочлены.
- 3 Обыкновенные и экспоненциальные генерирующие функции, вычисление их коэффициентов.
- 4 Решение рекурсий с помощью генерирующих функций.
- 5 Ориентированные и неориентированные графы. Простые, планарные, полные, регулярные, двудольные графы.
- 6 Дополнение графа; клика, обхват и независимые множества графа.
- 7 Матрицы смежности и инцидентности. Изоморфизм графов. Индуцированные графы, разрезающие ребра и вершины.

Типовые задания для зачета (ПК-2)

- 1 Сколько всевозможных «слов» можно составить из слова «Комбинаторика» (использовав все буквы), в которых содержится хотя бы одно из слов «комик» и «микр»?
- 2 На новогоднем костюмированном празднике Дед Мороз раздает детям шоколад шести различных сортов: Сказка, Мишка на севере, Красная Шапочка, Аленка, Белочка, Петушок (шоколада у Деда Мороза -- неограниченное количество):
 - 1) Сколько способов у Деда Мороза подарить по одной шоколадке различных сортов четырем «одинаковым» Снежинкам?
 - 2) Сколько способов угостить Бабу Ягу, Снеговика и Фею, дав каждому из них по одной шоколадке различных сортов?

- 3) Сколько способов дать каждому из тех же трех сказочных героев по две различных шоколадки?
- 4) Сколькими способами Дед Мороз может распределить 12 «Сказок» и 7 «Белочек» между Волком, Лисой и Зайцем, если каждый из них должен получить по крайней мере по одной шоколадке каждого сорта?
3. Рита живет 4-мя кварталами южнее и 7-ю кварталами западнее Вики. Сколькими способами Рита может добраться до Вики, если она должна двигаться только на север или на восток.
4. Оля, Лена, Женя, Сергей, Витя и Алексей выбирают подарки к Новому Году для своих близких и друзей. Каждый из них должен приобрести хотя бы один подарок. Оле и Лене нужно купить не более, чем по три подарка; Сергею, Вите и Алексею потребуются как минимум по два, но не более, чем по четыре; Женя же должна выбрать в точности четыре. Постройте генерирующую функцию для подсчета количества способов, которыми ребята могут приобрести n подарков на всех. Сколько способов выбрать 17 подарков?
5. Постройте и решите рекуррентное соотношение для количества n -значных троичных последовательностей, в которых 1 не появляется нигде правее 2.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ПК-2	На достаточном уровне анализирует процессы и явления, происходящие в обществе, обобщает информацию, полученную на основе изучения основ философии, логики, естествознания, формулирует цели и задачи достижения профессиональных и исследовательских целей, применяет полученные навыки в других областях знаний и дисциплинах естественнонаучного содержания
«не зачтено»	ПК-2	Не анализирует процессы и явления, происходящие в обществе, обобщает информацию, полученную на основе изучения основ философии, логики, естествознания, формулирует цели и задачи достижения профессиональных и исследовательских целей, применяет полученные навыки в других областях знаний и дисциплинах естественнонаучного содержания

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Полякова, О. Р. Элементы теории графов и комбинаторики : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Элементы теории графов и комбинаторики. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 84 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/74358.html>
2. Клековкин Г. А. Теория графов. Среда Maxima : Учебное пособие для вузов. - 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 133 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453884>
3. Сагадеева, М. А. Теория графов : учебное пособие. - 2029-02-28; Теория графов. - Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 143 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/81497.html>
4. Калитин, Д. В., Калитина, О. С. Основы дискретной математики. Теория графов : практикум. - 2021-03-01; Основы дискретной математики. Теория графов. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017. - 67 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/78551.html>
5. Богаченко Н. Ф., Усов С. В. Дискретная математика: комбинаторика, теория графов и шифры : практикум. - Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019. - 56 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575760>
6. Клековкин Г. А., Коннова Л. П., Коннов В. В. Геометрическая теория графов : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 240 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453883>

6.2 Дополнительная литература:

1. Холл М. Комбинаторный анализ. - Москва: Издательство иностранной литературы, 1963. - 71 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454806>
2. Пак В. Г. Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 235 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453113>
3. Риордан Д. Введение в комбинаторный анализ. - Москва: Изд-во иностр. лит., 1963. - 287 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222529>
4. Харари Ф. Теория графов. - 2-е изд.. - М.: Едиториал УРСС, 2003. - 300 с.

6.3 Иные источники:

1. 3. Шварц Д.А. Задачи по комбинаторике. Москва: Изд-во ВШЭ, 2018. - <https://www.publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/228714654>
2. База данных zbMath - <https://www.zbmath.org/>
3. Библиотека научной и учебной литературы - <http://sbiblio.com>
4. Журнал «Успехи математических наук» - http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=tmf&option_lang=rus
5. Предметно-ориентированные информационные системы - <http://www.knigafund.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

LibreOffice

Операционная система "Альт Образование"

Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
3. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
4. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
5. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
6. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
7. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
8. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.