

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по образовательной и
международной деятельности

_____ С.П. Волохов

Дискретные математические модели
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Кафедра математики и методики обучения математике**

Учебный план ПМ01.03.04_2022.plx
01.03.04 Прикладная математика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты с оценкой 6
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	56	

Программу составил(и):

старший преподаватель кафедры МиМОМ, Малиновская Галина Михайловна _____

Рабочая программа дисциплины

Дискретные математические модели

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 15.01.2018 г. № 11)

составлена на основании учебного плана 01.03.04 Прикладная математика (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 25.04.2022, протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и методики обучения математике

Протокол № 8 от 19.04.2022 20:00:00 г.

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Борисенко Оксана Викторовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	21 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	30	30	30	30
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Итого	108	108	108	108

1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1.1	формирование у обучающихся знаний и навыков в процессе изучения
1.1.2	основных задач прикладной математики, приводящих к построению дискретных математических моделей и моделей, учитывающих влияние случайных факторов, а также методов исследования этих моделей с использованием ЭВМ для последующего применения в научной и практической деятельности.
1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.2.1	ознакомление с основным математическим аппаратом, применяемым при разработке дискретных математических моделей различных объектов и процессов;
1.2.2	получение теоретических знаний в области применения математических методов и алгоритмов для исследования дискретных математических моделей;
1.2.3	развитие практических навыков разработки и применения средств компьютерного моделирования на основе дискретных математических моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов
2.1.3	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.4	Теория графов и математическая логика
2.1.5	Программирование
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика: преддипломная практика
2.2.2	Информационная безопасность АИС

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1.1: Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	
УК-1.2: Осуществляет поиск, обработку, анализ и синтез информации для решения поставленных задач	
УК-1.3: Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных методов и достижений	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	сущностные характеристики математического моделирования и основные классификации математических моделей: аналитические, численные, имитационные, вероятностные, статистические, а также структуру современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем;
3.1.2	современные программные средства информационно-коммуникационных технологий; методики расчета агрегированных и производных показателей.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять статистические пакеты прикладных программ Microsoft Office 365 ProPlus - ru-ru, LibreOffice, Help Pack (Russian) и специализированные программы: GeoGebra 5, Lazarus 1.8.0, Maxima (sbcl) 5.36.1, scilab-5.5.2 (64-bit), CorelDraw Graphics Suite X4, Statistica., MathCad; Mathematica; MATLAB;
3.2.2	применять некоторые типы средств ИКТ при решении исследовательских и проектных задач профессиональной деятельности; рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели.
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеет: методами грамотного подбора современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем;
3.3.2	технологиями разработки программных средств ИКТ (программы-тренажеры, тестовые среды, информационные сайты, поисковые системы
3.3.3	др.);
3.3.4	способами контроля качества и согласованности полученных результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Дискретные мат. модели				
1.1	Компьютерное моделирование и классификация моделей /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.2	Компьютерное моделирование и классификация моделей /Пр/	6	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.3	Компьютерное моделирование и классификация моделей /Ср/	6	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.4	Комбинаторные дискретные модели /Лек/	6	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.5	Комбинаторные дискретные модели /Пр/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.6	Комбинаторные дискретные модели /Ср/	6	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.7	Графовые и сетевые дискретные модели /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.8	Графовые и сетевые дискретные модели /Пр/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.9	Графовые и сетевые дискретные модели /Ср/	6	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.10	Имитационные модели стохастических систем /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.11	Имитационные модели стохастических систем /Пр/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.12	Имитационные модели стохастических систем /Ср/	6	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.13	Зачет с оценкой /ЗачётСОц/	6	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств

УК-1.1: Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2: Осуществляет поиск, обработку, анализ и синтез информации для решения поставленных задач

УК-1.3: Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных методов и достижений

5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

Перечень индикаторов компетенций: ИОПК-3.1, ИОПК-4.1, ИПК - 3.2

Виды учебной работы: лекционные занятия

Формы контроля и оценочные средства:

вопросы для самоконтроля (10 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: ИОПК-3.1, ИОПК-4.1, ИПК - 3.2

Виды учебной работы: практические занятия

Формы контроля и оценочные средства:

лабораторная работа, контрольная работа (45 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: ИОПК-3.1, ИОПК-4.1, ИПК - 3.2

Виды учебной работы: контрольный срез

Формы контроля и оценочные средства:

контрольная работа (20 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: ИОПК-3.1, ИОПК-4.1, ИПК - 3.2

Виды учебной работы: самостоятельная работа

Формы контроля и оценочные средства:

самостоятельная работа (15 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: ИОПК-3.1, ИОПК-4.1, ИПК - 3.2

Виды учебной работы: зачет с оценкой

Формы контроля и оценочные средства:

вопросы к зачету с оценкой (10 баллов)

5.3. Формы контроля и оценочные средства

Примерные вопросы для самоконтроля:

1. Аналитическое исследование простейших систем массового обслуживания.

2. Модели анализа экспериментальных данных.
3. Дисперсионный анализ результатов наблюдений.
4. Пассивный и активный эксперимент. Регрессионные модели в пассивном эксперименте.
5. Модели планирования активного эксперимента.
6. Полный и дробный факторный эксперимент.
7. Модели анализа временных рядов
8. Авторегрессионная модель.
9. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло).
10. Имитационные модели систем на основе случайного блуждания.
11. Решение задачи коммивояжера методом Монте-Карло.
12. Случайное блуждание с «наказанием» и «поощрением» случайностью.
13. Имитационные модели СМО и сетей СМО.
14. Система имитационного моделирования GPSS.
15. Логика работы моделирующей системы GPSS.
16. Эксперименты с вероятностными моделями на языке GPSS.

Примерные задания лабораторных работ:

1. Исследование возможностей инструментальных программных средства разработки компьютерных моделей и анализа результатов моделирования (системы GPSS, MathCAD, программа Excel).
2. Исследование метода ветвей и границ.
3. Решение задачи о назначениях венгерским методом.
4. Исследование свойств графовой дискретной модели методом поиска в глубину
5. Исследование модели сетевого планирования и управления (метод PERT).

Примерные задания самостоятельных работ:

1. Пусть есть некоторый связный граф G , множество вершин которого разбито на два
2. непустых непересекающихся подмножества $P=P_1 \cup P_2$. Тогда множество всех ребер
3. G , имеющих одну концевую вершину в P_1 , а другую - в P_2 , называется разрезом графа G . Найдите все разрезы заданного графа.
4. Реализуйте алгоритм, осуществляющий последовательную раскраску вершин графа при помощи обхода графа в ширину.
5. С помощью обхода в глубину реализуйте алгоритм, который разбивает неориентированный граф на его связные компоненты.

Примерные задания контрольных работ:

1. Используя алгоритм Прима, построить минимальный покрывающий осто и найти его длину.
2. Самостоятельно ориентировать граф и построить дерево кратчайших расстояний из 2 вершины.

Вопросы к зачету с оценкой

1. Задачи моделирования. Анализ, синтез и оптимизация.
2. Классификация моделей.
3. Аналитические и алгоритмические, детерминированные и случайные (стохастические) модели. Динамические и статические модели.
4. Типовые математические схемы моделирования.
5. Непрерывно-детерминированные, дискретно- детерминированные, дискретнстохастические, непрерывно-стохастические и обобщенные схемы.
6. Компьютерная модель. Имитационная модель.
7. Алгоритмы и сложность. Временные оценки сложности алгоритмов.
8. Классификация алгоритмов по вычислительной сложности.
9. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы.
10. NP-полные задачи.
11. Модели дискретной оптимизации. Общая характеристика.
12. Классификация моделей дискретной оптимизации и методов их исследования.
13. Математическая постановка задачи о назначениях и общая характеристика методов ее решения.
14. Венгерский алгоритм решения задачи о назначениях
15. Комбинаторные алгоритмы исследования дискретных моделей. Общая характеристика.
16. Метод ветвей и границ.
17. Применение метода ветвей и границ для решения задачи коммивояжера.
18. Применение метода ветвей и границ для решения задачи целочисленного линейного программирования.
19. Метод динамического программирования для дискретных многошаговых задач принятия решений.
20. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение.
21. Применение метода динамического программирования для решения дискретной задачи о ранце.
22. Структурные свойства графовых дискретных моделей.
23. Связность и расстояние. Циклы и контуры.
24. Связывающие (остовные деревья).
25. Поиск в глубину на графовых дискретных моделях
26. Приложения алгоритма поиска в глубину для решения прикладных дискретных задач.
27. Поиск в ширину и его приложения для решения прикладных дискретных задач.
28. Кратчайшие связывающие деревья. Алгоритм Краскала.
29. Кратчайшие связывающие деревья. Алгоритм Прима.
30. Пути на графах. Алгоритм Дейкстры.

31. Пути на графах. Алгоритм Форда-Беллмана.
32. Пути на графах. Алгоритм Флойда.
33. Сетевые дискретные модели и их приложения.
34. Поток в сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
35. Критический путь в сети. Модель сетевого планирования и управления.
36. Системы массового обслуживания (СМО) и их характеристики.
37. Определение случайного процесса и его характеристики.
38. Потоки событий. Простейший поток событий.
39. Понятие марковского случайного процесса.
40. Процессы гибели и размножения.
41. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.

5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Неудовлетворительно.: не достигнут

Удовлетворительно. Пороговый уровень: знает фрагментарно сущностные характеристики математического моделирования и основные классификации математических моделей: аналитические, численные, имитационные, вероятностные, статистические, а также частично структуру современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; современные

программные средства информационно-коммуникационных технологий; методики расчета агрегированных и производных показателей; испытывает затруднения при применении статистических пакетов прикладных программ Microsoft Office 365 ProPlus - ru-ru, LibreOffice 4.4

Help Pack (Russian) и специализированных программ: GeoGebra 5, Lazarus 1.8.0, Maxima (sbcl)

5.36.1, scilab-5.5.2 (64-bit), CorelDraw Graphics Suite X4, Statistica., MathCad; Mathematica;

MATLAB; не в полной мере умеет применять некоторые типы средств ИКТ при решении исследовательских и проектных задач профессиональной деятельности; рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели; частично владеет методами грамотного подбора современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; технологиями разработки программных средств ИКТ (программы-тренажеры, тестовые среды, информационные сайты, поисковые системы др.); способами контроля качества и согласованности полученных результатов.

Хорошо. Базовый уровень: в целом знает сущностные характеристики математического моделирования и основные классификации математических моделей: аналитические, численные, имитационные, вероятностные, статистические, а также в целом структуру современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; современные программные средства информационно-коммуникационных технологий; методики расчета агрегированных и производных показателей; допускает отдельные ошибки при применении статистических пакетов прикладных программ Microsoft Office 365 ProPlus - ru-ru, LibreOffice 4.4 Help Pack (Russian) и специализированных программ: GeoGebra 5, Lazarus 1.8.0, Maxima (sbcl) 5.36.1, scilab-5.5.2 (64-bit), CorelDraw Graphics Suite X4, Statistica., MathCad; Mathematica; MATLAB; владеет отдельными навыками применения некоторыми типами средств ИКТ при решении исследовательских и проектных задач профессиональной деятельности; рассчитывания агрегированных и производных статистических показателей; методами грамотного подбора современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; технологиями разработки программных средств ИКТ (программы-тренажеры, тестовые среды, информационные сайты, поисковые системы др.); способами контроля качества и согласованности полученных результатов.

Отлично. Высокий уровень: знает сущностные характеристики математического моделирования и основные классификации математических моделей: аналитические, численные, имитационные, вероятностные, статистические, а также в структуру современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; современные программные средства информационно-коммуникационных технологий; методики расчета агрегированных и производных показателей; умеет применять статистические пакеты прикладных программ Microsoft Office 365 ProPlus - ru-ru, LibreOffice 4.4 Help Pack (Russian) и специализированных программ: GeoGebra 5, Lazarus 1.8.0, Maxima (sbcl) 5.36.1, scilab-5.5.2 (64-bit), CorelDraw Graphics Suite X4, Statistica., MathCad; Mathematica; MATLAB; владеет навыками применения некоторых типов средств ИКТ при решении исследовательских и проектных задач профессиональной деятельности; рассчитывания агрегированных и производных статистических показателей; методами грамотного подбора современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; технологиями разработки программных средств ИКТ (программы тренажеры, тестовые среды, информационные сайты, поисковые системы др.); способами контроля качества и согласованности полученных результатов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	И. В. Поликанова ; Алтайский государственный педагогический университет	Дискретная математика: учебное пособие — Барнаул : АлтГПУ, 2020 — URL: http://library.altspu.ru/dc/pdf/polikanova.pdf	9999

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.2	М. И. Дехтярь	Дискретная математика: учебное пособие — Москва : ИНТУИТ : Ай Пи Ар Медиа, 2022 — URL: https://www.iprbookshop.ru/120477.html	9999

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	Н. П. Редькин	Дискретная математика: курс лекций для студентов-механиков : учебное пособие для студентов вузов — СПб. : Лань, 2006	74
Л2.2	Ю. П. Шевелев	Дискретная математика: учебное пособие для студентов [технических специальностей] вузов — СПб. : Лань, 2008	50
Л2.3	Алтайская государственная педагогическая академия ; сост. С. В. Чеботарёв	Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие — Барнаул, 2013 — URL: http://library.altspu.ru/ac/chebotarev.pdf	9999
Л2.4	Л. Ф. Ковалёва	Дискретная математика в задачах: учебное пособие — Москва : Евразийский открытый институт, 2011 — URL: http://www.iprbookshop.ru/10660	9999

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет Microsoft Office
6.3.1.2	Пакет LibreOffice
6.3.1.3	Операционная система семейства Windows
6.3.1.4	Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu
6.3.1.5	Интернет браузер
6.3.1.6	Пакет OpenOffice.org

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Сетевая электронная библиотека педагогических вузов // Электронно-библиотечная система Лань / Издательство Лань
6.3.2.2	МЭБ. Межвузовская электронная библиотека / Новосибирский государственный педагогический университет

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием мультимедийных комплектов, подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.2	Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.3	Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения.

Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Уделить внимание следующим понятиям: математическая модель, дискретная модель, стохастическая компьютерная модель, имитационная модель; комбинаторная дискретная модель; метод ветвей и границ; метод динамического программирования; сетевая дискретная модель. В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем изучить соответствующий теоретический материал и практические рекомендации.

В соответствии с запланированным на самостоятельную работу временем составить схемы алгоритмов и программы решения соответствующего варианта учебной задачи.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, результаты выполнения практических работ и другие учебные материалы.

Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в

установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы. При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.