

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы А.Р. Бечелова
«14» октября 2021г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Б.И. Кунижев
«14» октября 2021г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки)

Моделирование систем искусственного интеллекта
(магистерская программа)

Магистр
квалификация (степень) выпускника

Очная
форма обучения

Нальчик - 2021

Рабочая программа дисциплины «История и методология прикладной математики и информационных технологий»/ сост. А.Р. Бечелова - Нальчик: КБГУ, 2021. – 40с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «История и методология прикладной математики и информационных технологий»/ магистрантам очной формы обучения направления подготовки 02.04.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» магистерской программы «Моделирование систем искусственного интеллекта» во 2 семестре 1 года.

Рабочая программа составлена с учётом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.04.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 811 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 13 сентября 2017 г. Регистрационный N 48168).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	21
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
7.1. Нормативно-законодательные акты.....	25
7.2. Основная литература	26
7.3. Дополнительная литература	26
7.4. Периодические издания	26
7.5. Интернет-ресурсы.....	26
7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	30
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	37

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины:

- ознакомить магистрантов с историей развития прикладной математики;
- ознакомить магистрантов с методологией современной прикладной математики;
- ознакомить магистрантов с проблемами применения вычислительной техники.

Задачи освоения дисциплины:

- обучить студентов методам и мышлению, характерным для современной прикладной математики и информатики;
- создать фундамент освоения новых методов современной прикладной математики и информатики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «История и методология прикладной математики и информационных технологий» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» магистерской программы «Моделирование систем искусственного интеллекта» и изучается во 2 семестре 1 года.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

универсальные (УК):

Коды	Содержание компетенций
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

общепрофессиональных (ОПК):

Коды	Содержание компетенции
ОПК-4	Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

профессиональных (ПКС):

Коды	Содержание компетенции
ПКС-5	Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные этапы исторического развития прикладной математики и информатики;
- основные методы решения прикладных задач.

Уметь

- применять на практике современные методы прикладной математики и информатики;
- применять на практике современные концепции типов данных, выбирать представления для данных, имеющих сложную структуру;

Владеть:

- инструментарием для решения математических задач в области прикладной математики и информатики;
- инструментарием формально-логической концепции математики для построения математических моделей, процессов и явлений.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «История и методология прикладной математики и информационных технологий» (перечень оценочных средств и контролируемых компетенций)

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1.	История прикладной математики	Зарождение математики в древности. Математика в средние века. Математика XIX века. Развитие вычислительной математики и информатики. Математические модели. Вычислительный эксперимент. Методологические основы научного знания. Методы научного познания.	УК-2 ОПК-4 ПКС-5	Практическая работа (ПР), домашнее задание (ДЗ), рубежный контроль (РК)
2.	История вычислительной техники	До электронная история вычислительной техники. Аналоговые вычислительные машины. Первые электронные	УК-2 ОПК-4 ПКС-5	ПР, ДЗ, РК

		вычислительные машины. Развитие элементной базы, архитектуры и структуры ЭВМ. Специализированные ЭВМ. Развитие параллелизма в работе устройств ЭВМ, многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы. Персональные ЭВМ и рабочие станции. Микропроцессоры. Компьютерные сети. Локальные вычислительные сети. Сетевые протоколы.		
3.	История программного обеспечения	Этапы развития программного обеспечения. Развитие теории программирования. Языки и системы программирования. История развития, объектно- ориентированного программирования. Операционные системы. Диалоговые системы. Системы управления базами данных и знаний, пакеты прикладных программ.	УК-2 ОПК-4 ПКС-5	ПР, ДЗ, РК

Общая трудоёмкость дисциплины «История и методология прикладной математики и информационных технологий» составляет 5 зачётных единиц (180 часов).

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля) «История и методология прикладной математики и информационных технологий»

Вид работы	Трудоемкость часов / зачетных единиц	
	2 семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Контактная работа (в часах):	56	56
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	-	-
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа (вне аудиторная):	85	85
Расчетно-графическое задание	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа (КР)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	85	85

Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Зарождение математики в древности. Математики Греции. Пифагор. «Начала» Евклида. Творчество Архимеда.
2.	Математика в средние века. Математика Востока. Математика в Европе.
3.	Эпоха Возрождения. Формирование математики переменных величин. Творчество Ньютона и Лейбница.
4.	Эйлер и математика XVIII века. Математика в России.
5.	Математика XIX века. Творчество Ж. Фурье, О. Коши, К. Гаусса, Ан. Пуанкаре
6.	Достижения российской академии наук и российских ученых: П.Л. Чебышева, А.А. Маркова, А.М. Ляпунова.
7.	Развитие вычислительной математики. Выдающиеся ученые – А.Н. Тихонов, А.А. Самарский.
8.	Математические модели. Вычислительный эксперимент. Модели нанотехнологий.
9.	Модели механики сплошной среды. Простейшие модели в биологии.
10.	Методологические основы научного знания. Методы научного познания
11.	Выбор направления научного исследования, постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы. Теоретические и экспериментальные исследования.
12.	Методы и особенности теоретических исследований. Структура и модели теоретического исследования.
13.	Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Методика и планирование эксперимента.
14.	До электронная история вычислительной техники. Аналоговые вычислительные машины. Первые электронные вычислительные машины. Развитие элементной базы, архитектуры и структуры ЭВМ.
15.	Специализированные ЭВМ. Персональные ЭВМ и рабочие станции. Микропроцессоры. Компьютерные сети. Локальные вычислительные сети. Сетевые протоколы.
16.	Этапы развития программного обеспечения. Развитие теории программирования. Языки и системы программирования. История развития объектно-ориентированного программирования.
17.	Операционные системы. Диалоговые системы. Системы управления базами данных и знаний, пакеты прикладных программ.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1.	Зарождение математики в древности. Возникновение первых математических понятий. Страны Востока. Египет.

2.	Математики Греции. Пифагор. «Начала» Евклида. Творчество Архимеда.
3.	Математика в средние века. Математика Востока. Математика в Европе.
4.	Период упадка науки. Эпоха Возрождения. Достижения в алгебре.
5.	Математика после эпохи Возрождения. Математика и астрономия. Изобретение логарифмов.
6.	Формирование математики переменных величин. Творчество Ньютона и Лейбница.
7.	Эйлер и математика XVIII века. Математика в России.
8.	Математика XIX века. Творчество Ж. Фурье, О. Коши, К. Гаусса, Ан. Пуанкаре.
9.	Достижения российской академии наук и российских ученых: П.Л. Чебышева, А.А. Маркова, А.М. Ляпунова.
10.	Развитие вычислительной математики. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений.
11.	Решение задач линейной алгебры.
12.	Интерполирование. Равномерные и среднеквадратичные приближения функций.
13.	Численное дифференцирование и интегрирование. Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений.
14.	Выдающиеся ученые – А.Н. Тихонов, А. А. Самарский.
15.	Математические модели. Модели Солнечной системы.
16.	15. Модели механики сплошной среды. Простейшие модели в биологии.
17.	Методологические основы научного знания. Методы научного познания.
18.	Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы. Теоретические и экспериментальные исследования.
19.	Методы и особенности теоретических исследований. Структура и модели теоретического исследования.
20.	Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Методика и планирование эксперимента.
21.	До электронная история вычислительной техники. Системы счисления. Абак и счеты. Логарифмическая линейка. Арифмометр.
22.	Вычислительные машины Бэббиджа (программное управление). Табулятор Холлерита, счетно-перфорационные машины. Электромеханические и релейные машины. Аналоговые вычислительные машины.
23.	Первые электронные вычислительные машины. Роль первых ученых - разработчиков ЭВМ - Дж. фон Неймана, С.А. Лебедева, И.С. Брука.
24.	Развитие элементной базы, архитектуры и структуры ЭВМ. Поколения ЭВМ. Семейство машин IBM 360/370.
25.	Отечественные ЭВМ серий «Стрела», БЭСМ, М-20, «Урал», «Минск». ЭВМ «Сетунь». ЭВМ БЭСМ-6. Семейства ЕС ЭВМ, СМ ЭВМ и «Электроника». Отечественные ученые – разработчики ЭВМ.
26.	Основные области применения ЭВМ и вычислительных систем.
27.	История математического моделирования и вычислительного эксперимента (Самарский А.А.). Роль применения отечественных ЭВМ в атомной и космической программах СССР.

28.	Этапы развития программного обеспечения. Развитие теории программирования. Библиотеки стандартных программ, ассемблеры (50-е годы XX века). Языки и системы программирования (60-е годы).
-----	---

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю)

№ п/п	Тема
1.	Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Специализированные ЭВМ. Специализированные вычислительные комплексы.
1.	Развитие параллелизма в работе устройств ЭВМ, многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы. Суперкомпьютеры. Векторно-конвейерные ЭВ
2.	Многопроцессорные ЭВМ классов SMP, MPP, NUMA. Вычислительные кластеры. Персональные ЭВМ и рабочие станции. Микропроцессоры.
3.	Компьютерные сети. Сети с коммутацией каналов. Сети пакетной коммутации
4.	Специализированные ЭВМ. Специализированные вычислительные комплексы
5.	Локальные вычислительные сети. Сетевые протоколы. Сетевые услуги (удаленный доступ к ЭВМ, передача файлов, электронная почта).
6.	История автоматизированных систем управления промышленными предприятиями (Глушков В.М.). История систем массового обслуживания населения («Сирена», «Экспресс»).
7.	Операционные системы (60-70-е годы). Системы управления базами данных и пакеты прикладных программ (70-80-е годы). Ведущие отечественные ученые и организаторы разработок программного обеспечения – А.А. Ляпунов, М.Р. Шура-Бура, С.С. Лавров, А.П. Ершов, Е.Л. Ющенко, Л.Н. Королев, В.В. Липаев, И.В. Поттосин, Э.З. Любимский..

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины «История и методология прикладной математики и информационных технологий» являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.*

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации обучающихся КБГУ. Оценка успеваемости обучающегося осуществляется в ходе текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «История и методология прикладной математики и информационных технологий» (контролируемые компетенции УК-2, ОПК-4, ПКС-5)

Тема 1.

1. Зарождение математики в древности.
2. Математика в средние века.
3. Математика после эпохи Возрождения.
4. Формирование математики переменных величин. Творчество Ньютона и Лейбница.
5. Эйлер и математика XVIII века. Математика в России.
6. Математика XIX века.
7. Достижения российской академии наук и российских ученых: П.Л. Чебышева, А.А. Маркова, А.М. Ляпунова.
8. Выдающиеся ученые – А.Н. Тихонов, А. А. Самарский
9. Математические модели. Модели Солнечной системы.
10. Модели механики сплошной среды. Простейшие модели в биологии.
11. Методологические основы научного знания. Методы научного познания.
12. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической

проблемы и этапы научно-исследовательской работы.

13. Теоретические и экспериментальные исследования.

14. Методы и особенности теоретических исследований.

15. Структура и модели теоретического исследования.

Тема 2.

1. До электронная история вычислительной техники.

2. Вычислительные машины Бэббиджа (программное управление).

3. Электромеханические и релейные машины. Аналоговые вычислительные машины.

4. Первые электронные вычислительные машины. Роль первых ученых - разработчиков ЭВМ - Дж. фон Неймана, С.А. Лебедева, И.С. Брука.

5. Развитие элементной базы, архитектуры и структуры ЭВМ. Поколения ЭВМ.

Семейство машин IBM 360/370.

6. Отечественные ЭВМ серий «Стрела», БЭСМ, М-20, «Урал», «Минск». ЭВМ «Сетунь». ЭВМ БЭСМ-6. Семейства ЕС ЭВМ, СМ ЭВМ и «Электроника».

7. Отечественные ученые – разработчики ЭВМ – Ю.Я. Базилевский, В.А. Мельников, В.С. Бурцев, Б.И. Рамеев, В.В. Пржиялковский, Н.П. Брусенцов, М.А. Карцев, Б.Н. Наумов.

8. Специализированные ЭВМ. Специализированные вычислительные комплексы систем ПВО и ПРО, контроля космического пространства. Корабельные системы «Курс», авиационные и ракетные бортовые системы.

9. Развитие параллелизма в работе устройств ЭВМ, многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы.

10. Суперкомпьютеры. Векторно - конвейерные ЭВМ.

11. Многопроцессорные ЭВМ классов SMP, MPP, NUMA. Вычислительные кластеры.

12. Отечественные многопроцессорные вычислительные комплексы «Эльбрус-2» (Бурцев В.С.), ПС-2000 и ПС-3000 (Прангишвили И.В.), МВС-100, МВС-1000 и МВС-1000М (Левин В.К.).

13. Персональные ЭВМ и рабочие станции. Микропроцессоры.

14. Компьютерные сети. Начальный период развития сетей. Сети с коммутацией каналов. Сети пакетной коммутации.

15. Локальные вычислительные сети. Сетевые протоколы. Сетевые услуги (удаленный доступ к ЭВМ, передача файлов, электронная почта).

16. Основные области применения ЭВМ и вычислительных систем. История математического моделирования и вычислительного эксперимента (Самарский А.А.).

17. Роль применения отечественных ЭВМ в атомной и космической программах СССР.

18. История автоматизированных систем управления промышленными предприятиями (Глушков В.М.).
19. История систем массового обслуживания населения («Сирена», «Экспресс»).

Тема 3.

1. Этапы развития программного обеспечения. Развитие теории программирования.
2. Библиотеки стандартных программ, ассемблеры (50-е годы XX века). Языки и системы программирования (60-е годы).
3. Операционные системы (60-70-е годы). Системы управления базами данных и пакеты прикладных программ (70-80-е годы).
4. Ведущие отечественные ученые и организаторы разработок программного обеспечения – А.А. Ляпунов, М.Р. Шура-Бура, С.С. Лавров, А.П. Ершов, Е.Л. Ющенко, Л.Н. Королев, В.В. Липаев, И.В. Поттосин, Э.З. Любимский, В.П. Иванников, Г.Г. Рябов, Б.А. Бабаян.
5. Языки и системы программирования. Первые языки – Фортран, Алгол-60, Кобол. Языки Ada, Pascal, PL/1.
6. История развития объектно-ориентированного программирования. Simula и Smalltalk. Языки C и Java.
7. Операционные системы. Системы «Автооператор».
8. Мультипрограммные (пакетные) ОС. ОС с разделением времени, ОС реального времени, сетевые ОС.
9. Диалоговые системы. ОС для ЭВМ БЭСМ-6, ОС ЕС ЭВМ. История C и UNIX
10. Системы управления базами данных и знаний, пакеты прикладных

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «История и методология прикладной математики и информационных технологий». Развёрнутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по шкале:

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся - полно излагает изученный материал, знает все формулы, применяемые методы и их точность; - понимает материал, может обосновать свои суждения, применить знания при решении практических задач и лабораторных заданий для самостоятельного выполнения;

	- излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
4	Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «5» баллов, но допускает несущественные ошибки, которые сам же исправляет, и некоторые недочёты в последовательности и оформлении излагаемого материала.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по данной теме, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, знаний методов, их точности; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применять методы; - излагает материал непоследовательно, допускает ошибки.
2	Обучающийся обнаруживает неполное незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
1	Обучающийся обнаруживает незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает существенные ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
0	Обучающийся обнаруживает незнание большей части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных обучающимся на протяжении занятия.

5.1.2. *Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции УК-2, ОПК-4, ПКС-5)*

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «История и методология прикладной математики и информационных технологий».

Задания для практических занятий

1. Основные результаты Эйлера Л. в области математики и прикладной математики.
2. Лагранж Ж. и его «Аналитическая механика»
3. Пуанкаре А. и его взгляды на теоретическую и прикладную математику.
4. Стеклов В.А. и его работы в области математической физики
5. Крылов А.Н. и его взгляды на математику «для геометров и инженеров».
6. Жуковский Н.Е. и его работы в области механики.
7. Винер Н. и его «Кибернетика»
8. Фон Дж. Нейман и его исследования
9. Самарский А.А. и его работы в области математического моделирования

10. Понтрягин Л. С. и его работы по теории оптимального управления динамическими системами
11. Ляпунов А. А. и его исследования в области теории программирования.
12. Исследования российских ученых по теории вероятностей
13. Лебедев С.А. и первая советская ЦЭВМ
14. Чебышёв П.Л. и петербургская математическая школа.
15. Педагогическая деятельность Н. И. Лобачевского.
16. Ковалевская С.В. и ее результаты в области дифференциальных уравнений.
17. Создание алгоритмических языков программирования
18. История компьютерных сетей и Интернет
19. Системы массового обслуживания населения
20. Исследования в области дифференциальных уравнений и проблема интегрирования в конечном виде в трудах российских ученых.

Методические рекомендации по решению задач

Приступая к решению задач, необходимо внимательно изучить теоретический материал по темам, разобрать приводимые в теоретическом материале каждой темы примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.

Цель заданий – сформировать навык решения практических прикладных задач, навык оценки точности полученного решения и анализа поведения ошибок.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи)

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

а) типовые вопросы (темы рефератов)

1. Древний Египет и Древний Вавилон.
2. Древняя Греция (развитие математического доказательства)
3. Знаменитые задачи древности (об удвоении куба, а трисекции угла, квадратура круга).
4. Парадоксы актуальной бесконечности: о летящей стреле, Об Ахиллесе и черепахе.
5. Тракта́т Евклида.
6. Структура и традиции средневекового университета.
7. Работы Леонардо Пизанского (Фибоначчи).
8. Решение уравнений второй, третьей и четвертой степени.

9. Появление логарифмов.
10. Зарождение и развитие математического анализа (17-18 века).
11. Работы Пьера Ферма (по теории чисел, по определению максимумов и минимумов).
12. Исчисление бесконечно малых Исаака Ньютона.
13. Теорема Ньютона-Лейбница.
14. Достижения математического анализа в 18 веке.
15. Неевклидовы геометрии
16. Творчество Фурье Ж.
17. Творчество Коши О.
18. Творчество Гаусса К.
19. Творчество Пуанкаре А.
20. Достижения российской академии наук и российских ученых: Пафнутий Львович Чебышев,
21. Творчество А.А. Маркова.
22. Творчество А.М. Ляпунова.
23. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений.
24. Решение задач линейной алгебры.
25. Интерполирование.
26. Численное дифференцирование и интегрирование.
27. Равномерные и среднеквадратичные приближения функций.
28. Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений.
29. Выдающиеся ученые - Тихонов А.Н., Самарский А.А.
31. Модели Солнечной системы.
32. Модели механики сплошной среды.
33. Простейшие модели в биологии.
34. Механизация вычислений
- Темы по информатике:*
35. История вычислений в двоичной системе счисления
36. Вычисления над числами с плавающей запятой
37. Символьные вычисления
38. Создание первых компьютеров
39. Поколения компьютеров
40. Персональные компьютеры
41. Интеллектуализация компьютеров пятого поколения

42. История развития средств отображения и передачи информации
43. История развития средств хранения информации
44. Эволюция носителей информации (от камня до бумаги, механическая и магнитная запись звука, перфокарты и перфоленты)
45. Современные носители информации (оперативная память, магнитные носители и накопители, жесткие диски, оптические носители, стримеры, флэш-память)
46. Технология записи изображений: фотография и видео
47. Новые информационные технологии. Интернет
48. История интерфейсов (пакетная технология, технология командной строки, графический интерфейс, речевая технология)
49. История Интернет
50. История развития программного обеспечения
51. Развитие языков программирования
52. Первые программисты
53. История операционных систем
54. Библиотеки стандартных программ, ассемблеры (50-е годы XX века)
55. Языки и системы программирования (60-е годы)
56. Системы управления базами данных и пакеты прикладных программ (70-80-е годы)
57. Ведущие мировые программисты

В результате знания обучающегося оцениваются по следующей шкале.

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, свободно использует необходимые формулы при решении задач.
4	Обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;
3	Обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач.
2	Обучающийся имеет неполное знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает неточности при решении задач.
1	Обучающийся обнаруживает значительное незнание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает существенные неточности при решении задач.
0	Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных обучающимся на протяжении занятия.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль проводится с целью определения качества освоения учебного материала в целом. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам курса и проводится по окончании изучения материала в заранее установленное время.

В течение семестра проводится *три рубежных контрольных мероприятия по графику*.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества.

На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

Проведение рейтинговых контрольных мероприятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается адаптированными контрольно-измерительными материалами и соответствующей технологией аттестации.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы, коллоквиума (контролируемые компетенции УК-2, ОПК-4, ПКС-5)

Оценочные материалы для коллоквиумов приведены в п.5.1.1, а оценочные материалы для контрольной работы – в п.5.1.2.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
2	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ. Выполнение	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита

	мероприятиям. Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации	контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	практических занятий. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».
--	---	---	--	--

5.2.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемые компетенции УК-2, ОПК-4, ПКС-5)

Целью промежуточной аттестации по дисциплине «История и методология прикладной математики и информационных технологий» является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в форме проведения экзамена, которым заканчивается изучение дисциплины. Он может проводиться в устной и письменной форме. Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по данной дисциплине.

Для допуска к экзамену, обучающемуся необходимо иметь не менее 36 баллов.

Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине

«История и методология прикладной математики и информационных технологий» (контролируемые компетенции УК-2, ОПК-4, ПКС-5)

Тема 1.

1. Зарождение математики в древности.
2. Математика в средние века.
3. Математика после эпохи Возрождения.
4. Формирование математики переменных величин. Творчество Ньютона и Лейбница.
5. Эйлер и математика XVIII века. Математика в России.
6. Математика XIX века.
7. Достижения российской академии наук и российских ученых: П.Л. Чебышева, А.А. Маркова, А.М. Ляпунова.
8. Выдающиеся ученые – А.Н. Тихонов, А. А. Самарский

9. Математические модели. Модели Солнечной системы.
10. Модели механики сплошной среды. Простейшие модели в биологии.
11. Методологические основы научного знания. Методы научного познания.
12. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы.
13. Теоретические и экспериментальные исследования.
14. Методы и особенности теоретических исследований.
15. Структура и модели теоретического исследования.

Тема 2.

1. До электронная история вычислительной техники.
2. Вычислительные машины Бэббиджа (программное управление).
3. Электромеханические и релейные машины. Аналоговые вычислительные машины.
4. Первые электронные вычислительные машины. Роль первых ученых - разработчиков ЭВМ - Дж. фон Неймана, С.А. Лебедева, И.С. Брука.
5. Развитие элементной базы, архитектуры и структуры ЭВМ. Поколения ЭВМ.
Семейство машин IBM 360/370.
6. Отечественные ЭВМ серий «Стрела», БЭСМ, М-20, «Урал», «Минск». ЭВМ «Сетунь». ЭВМ БЭСМ-6. Семейства ЕС ЭВМ, СМ ЭВМ и «Электроника».
7. Отечественные ученые – разработчики ЭВМ – Ю.Я. Базилевский, В.А. Мельников, В.С. Бурцев, Б.И. Рамеев, В.В. Пржиялковский, Н.П. Брусенцов, М.А. Карцев, Б.Н. Наумов.
8. Специализированные ЭВМ. Специализированные вычислительные комплексы систем ПВО и ПРО, контроля космического пространства. Корабельные системы «Курс», авиационные и ракетные бортовые системы.
9. Развитие параллелизма в работе устройств ЭВМ, многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы.
10. Суперкомпьютеры. Векторно - конвейерные ЭВМ.
11. Многопроцессорные ЭВМ классов SMP, MPP, NUMA. Вычислительные кластеры.
12. Отечественные многопроцессорные вычислительные комплексы «Эльбрус-2» (Бурцев В.С.), ПС-2000 и ПС-3000 (Прангишвили И.В.), МВС-100, МВС-1000 и МВС-1000М (Левин В.К.).
13. Персональные ЭВМ и рабочие станции. Микропроцессоры.
14. Компьютерные сети. Начальный период развития сетей. Сети с коммутацией каналов. Сети пакетной коммутации.

15. Локальные вычислительные сети. Сетевые протоколы. Сетевые услуги (удаленный доступ к ЭВМ, передача файлов, электронная почта).

16. Основные области применения ЭВМ и вычислительных систем.

История математического моделирования и вычислительного эксперимента

17. Роль применения отечественных ЭВМ в атомной и космической программах СССР.

18. История автоматизированных систем управления промышленными предприятиями

19. История систем массового обслуживания населения («Сирена», «Экспресс»).

Тема 3.

1. Этапы развития программного обеспечения. Развитие теории программирования.

2. Библиотеки стандартных программ, ассемблеры (50-е годы XX века). Языки и системы программирования (60-е годы).

3. Операционные системы (60-70-е годы). Системы управления базами данных и пакеты прикладных программ (70-80-е годы).

4. Ведущие отечественные ученые и организаторы разработок программного обеспечения.

5. Языки и системы программирования. Первые языки – Фортран, Алгол-60, Кобол. Языки Ada, Pascal, PL/1.

6. История развития объектно-ориентированного программирования. Simula и Smalltalk.

Языки C и Java.

7. Операционные системы. Системы «Автооператор».

8. Мультипрограммные (пакетные) ОС. ОС с разделением времени, ОС реального времени, сетевые ОС.

9. Диалоговые системы. ОС для ЭВМ БЭСМ-6, ОС ЕС ЭВМ. История C и UNIX

10. Системы управления базами данных и знаний, пакеты прикладных программ.

Экзамен проводится в форме практического задания, в рамках которого необходимо разработать некоторый класс, содержащий набор методов, операторов, свойств и др.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации

(для экзамена в случае, если экзаменационный билет содержит два вопроса)

Семестр	Шкала оценивания (по итогам текущего и рубежного контроля)			
	Неудовлетворит. (36-60 баллов)	Удовлетворит. (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
2	Обучающийся имеет 36-60 баллов по итогам текущего	Обучающийся имеет 36-50 баллов по итогам	Обучающийся имеет 51-60 баллов по итогам	Обучающийся имеет 61-70 баллов по

	и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Обучающийся имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Обучающийся имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Обучающийся имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос	текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Обучающийся имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Обучающийся имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	итогах текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.
--	--	--	--	---

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний обучающегося по результатам

промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих:

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично»– от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене обучающийся демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене обучающийся демонстрирует твердое знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене обучающийся демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене обучающийся демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма в баллах	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	10	3	3	4
2.	Текущий контроль:	до 30	до 10	до 10	до 10

	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	0 - 15	0 - 5	0 - 5	0 - 5
3.	Рубежный контроль	до 30	до 10	до 10	до 10
	<i>тестирование</i>	0- 12	0- 4	0- 4.	0- 4.
	<i>коллоквиум</i>	0 - 18	0 - 6	0 - 6	0 - 6
4.	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70	до 23	до 23	до 24
	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36	не менее 12	не менее 12	не менее 12
	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 (51-69)	менее 23	менее 23	менее 24
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70	не менее 23	не менее 23	не менее 24

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Проводится комплексная проверка обучающихся на определение степени овладения знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях, а также путём самостоятельной работы.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций УК-2, ОПК-4, ПКС-5 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Вид оценочного материала, обеспечивающий формирование компетенций	Основные показатели оценки результатов обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Способен выбрать способ решения поставленной проектной задачи	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.2)	<i>Знает:</i> - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач; - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. <i>Умеет:</i> - проводить анализ поставленной цели и формулировать
	УК-2.2. Способен осуществлять реализацию проектного управления		

			задачи, которые необходимо решить для ее достижения; - использовать нормативно правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.
ОПК-4. Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.7. Проводит реинжиниринг прикладных и информационных процессов	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.2)	ОПК-4.7. З-1. Знает особенности процессного подхода, принципы реинжиниринга прикладных и информационных процессов ОПК-4.7. У-1. Умеет проводить реинжиниринг прикладных и информационных процессов
ПКС-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПКС-5.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.2)	ПК-5.1. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и

		обучения моделей искусственных нейронных сетей
	ПКС-5.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	ПК-5.2. 3-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-5.2. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 №301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.04.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 811

(Зарегистрировано в Минюсте РФ 13 сентября 2017 г. Регистрационный N 48168) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021).

3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

7.2. Основная литература

1. Киреев В.И., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах - Москва: Высшая школа, 2008. (5 экз.)
2. Воеводин В.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов - Москва: Издание Московского университета, 2010. (9 экз.)
3. Тхабисимова М.М., Тхабисимова И.К., Бечелова А.Р., Яхутлова М.Р., Медалиева Р.Х. Медицинская информатика. Учебное пособие. Нальчик, 2021 (50 экз.)
4. Бечелова А.Р., Тхабисимова М.М., Яхутлова М.Р., Абрегов М.Х. Вычислительная теплопередача. Учебное пособие. Нальчик, 2021 (50 экз.)
5. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. Учебное пособие. Сер. Основы информационных технологий. (2-е издание) Москва, 2006 (16 экз.)

7.3. Дополнительная литература

1. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989. (70 экз.)
2. Самарский А.А. Введение в численные методы. М.: Наука, 1987. (6 экз.)
3. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1983. (44 экз.)
4. Бештоков М.Х., Тхамоков М.Б., Хамова М.З. Реализация численных методов в среде Matlab. (в 2-х частях). Лабораторный практикум. Нальчик, КБГУ, 2013. (60 экз.)

7.4. Периодические издания

1. Журнал вычислительной математики и математической физики (ЖВМ и МФ).

7.5. Интернет-ресурсы

1. <http://www.EXPonenta.ru>
2. <http://iem.phys.dcn-asu.ru/stud/VM/vmii.html>
3. <http://Math.ru>
4. <http://electrolibrary.narod.ru>
5. <http://lib.mexmat.ru>
6. <http://math-portal.ru>
7. <http://uchites.ru>
8. <http://softlab-portable.ru>
9. <http://intuit.ru>
10. <http://eduScan.net>

При проведении занятий лекционного типа практических (семинарских) занятий используются сведения об электронных информационных ресурсах, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ.

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая • 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); • 6,8 млн. докладов из трудов конференций	http://www.scopus.com	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Сублицензионный договор № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ

		журналов на безвозмездной основе			
4.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №310СЛ/08-2021 От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №288СЛ/04-2021 От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №12ЕП/223 от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	«Электронная	Коллекция	http://www.stud	ООО	Полный

	библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	«Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	medlib.ru	«Политехресурс» (г. Москва) Договор №288СЛ/04-2021 От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
10.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbooksh op.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 от 02.01.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://www.bibl io-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №183/ЕП- 223 От 19.11.2020 г. Активен до 19.11.2021г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
12.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.co m	ООО «Полпред справочники»	Доступ по IP- адресам КБГУ

13.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)
-----	--	---	---	---	---

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Учебная работа по дисциплине «История и методология прикладной математики и информационных технологий» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы.

Цель курса - подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики, к умению применять полученные знания к решению прикладных задач математической физики. Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к практическим занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны

регулярно готовиться к практическим занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии обучающихся. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся.

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для выяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Для *самостоятельной работы* имеются помещения, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную библиотеку. Имеется электронный вариант конспекта лекций,

Самостоятельная работа обучающихся – способ активного, целенаправленного приобретения обучающимся новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль обучающегося в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению новых знаний, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

- 1) проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- 2) выполнение разно уровневых задач и заданий;
- 3) работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- 4) выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающемуся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций и лабораторный практикум. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости обучающийся может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее обучающимся и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы обучающегося и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Обучающийся может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Обучающийся имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде обучающегося имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет обучающемуся своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

- чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название, автор, источник, основная идея текста, фактический материал, анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам, новизна;
- прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм: медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного; выделить ключевые слова в тексте; постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
- прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

Можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

Экзамен во 2 семестре является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в

процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

К экзамену допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене обучающийся может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести обучающихся на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене обучающийся демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене обучающийся демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене обучающийся демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене обучающийся демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование, позволяющее наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

Зарубежное лицензионное программное обеспечение:

№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
---	---------------	--------------	----------	------------------------	------------------------

№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
1.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
2.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
3.	MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
4.	MSAcademicEES	WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис)	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №10/ЭА-223
5.	StatSoft	Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
6.	Mathlab/Simulink	ТАН-25	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР №80/ЕЛ-223
7.	Embarcadero	RAD Studio Architect Concurrent AcademicEdition 1 Year Term License	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
8.	AdobeCreativeCloud	Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
9.	Sketchup	SketchUp Pro 2020 - License for Education -- LAB for 1 year.	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
10.	PTC	Mathcad Education - University Edition Subscription (50 pack)	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
11.	Corel	CorelDRAW Graphics Suite	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223

№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
12.	ABBYY	ABBYY FineReader	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223

Зарубежное программное обеспечение (свободно распространяемое)

№	Производитель	Наименование	Лицензии
1.		Web Browser - Firefox	Бесплатно
2.		AtomEditor	Бесплатно
3.		Python	Бесплатно
4.	IBM	Eclipse	Бесплатно
5.	Фирма Sun Microsystems	Apache OpenOffice	Бесплатно

Российское лицензионное программное обеспечение:

№	Производитель	Наименование	Лицензии	№ договора на 2020 год	№ договора на 2021 год
1.	Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223
2.	DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	-
3.		Антиплагиат ВУЗ	лицензия	ДОГОВОР №20/ЭА-223	ДОГОВОР № 15/ЭА-223

Российское программное обеспечение (свободно распространяемое)

№	Производитель	Наименование	Комментарии	Сроки лицензии
1.	StarForce Technologies, Россия, Москва	Foxit PDF Reader	для просмотра электронных документов в стандарте PDF	Бесплатно
2.	Россия	7zip	архиватор	Бесплатно

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения

высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений);

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.