Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:11:48
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
06.03.01 Биология
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Биомедицина
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология профиль Биомедицина, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Газетдинов Р.Р.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование знаний, умений и владений в области химических, физико-химических методов количественного анализа и идентификации веществ.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1. Анализирует биологическое разнообразие, методики проведения наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов
		ОПК-1.2. Объясняет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач
		ОПК-1.3. Применяет знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	5 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	44	5 семестр - 44
в том числе:		
лекции	16	5 семестр - 16
лабораторные занятия	0	
практические занятия	28	5 семестр - 28

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	64	5 семестр - 64
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0.2	5 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	П, час.	Зч, час.	СРС, час.	
3 курс / 5 семестр						
1	Теоретические основы аналитической химии.					
1.1	Введение в аналитическую химию. Предмет, задачи и методы аналитической химии. Классификация методов. Физико – химические методы и их преимущества.Значение аналитических методов в различных сферах жизни и экологии. Основные этапы развития аналитической химии.Аналитические реакции. Дробный и систематический анализ. Чувствительность аналитических реакций.Закон действия масс – теоретическая основа качественного анализа.	2	2		6.8	Тестирование, Практические работы
1.2	Гомогенные процессы в аналитической химии. Диссоциация электролитов. Закон разбавления В. Оствальда. Действие одноименного иона.Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели (pH и pOH). Диссоциация слабых кислот. Вывод формулы для вычисления pH раствора слабой кислоты.Диссоциация слабых оснований. Вывод формул для вычисления pH раствора	2	2		8	Практические работы, Тестирование

	слабого основания.Диссоциация сильных электролитов. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора.Буферные растворы, их значение в анализе и в природе. Механизм буферного действия.Вывод формулы для вычисления pH аммонийного буферного раствора.Буферные растворы. Вывод формулы для вычисления pH кислотной буферной смеси.					
1.3	Гетерогенные процессы в аналитической химии. Гетерогенные процессы в химическом анализе. Произведение растворимости, вывод формулы правила ПР.Влияние одноименных и посторонних ионов на гетерогенные процессы. Солевой эффект. Дробное осаждение.Влияние факторов на полноту осаждения и растворения осадков.Причины растворения осадков. Привести конкретные примеры. Превращение одних осадков в другие. Значение гидролитических процессов в химическом анализе. Вывод формулы для вычисления константы и степени гидролиза соли сильного основания слабой кислоты. Усиление и подавление гидролиза.Константа и степень гидролиза солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой (вывод формул). Способы усиления и подавления гидролиза солей указанного типа.Константа и степень гидролиза солей образованных слабым основанием и слабой кислотой. Способы усиления и подавления гидролиза.Способы усиления и подавления гидролиза всех типов солей.	2	2		8	Практические работы, Тестирование
2	Качественный химический анализ.					
2.1	Качественный анализ катионов. Химический анализ катионов. Классификация катионов по аналитическим группам. Анализ катионов 1-6 групп по кислотно-основной классификации.	4	12		12.5	Практические работы, Тестирование
2.2	Качественный анализ анионов. Качественный анализ анионов. Классификация анионов по аналитическим группам. Анализ анионов 1-3 групп по	2	6		10	Практические работы, Тестирование

	смешанной классификации.					
2.3	Анализ индивидуальных веществ. Анализ смеси катионов. Анализ смеси анионов. Анализ индивидуального вещества. Анализ сухого вещества.	4	4		18.5	Практические работы, Тестирование
3	Зачет			1	0.2	
Итого по 3 курсу 5 семестру		16	28	1	64	
Итого по дисциплине		16	28	1	64	

Таблица 4 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Соли стронция окрашивают пламя газовой горелки в ... цвет.
а) карминово-красный; б) фиолетовый; в) зеленый; г) желтый.

2. Селективным реактивом на ионы Ni^{2+} является…
а) NH_4OH, б) диметилглиоксим, в) NaOH, г) Na_2CO_3.

3. Концентрация ионов H^+ в почве равна $1 \cdot 10^{-6}$ моль/л. Кислотность (pH) такой почвы…
а) 14, б) 8, в) 7, г) 6.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки*:*
- **5** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **4** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **3** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **2** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет менее 40 %.

Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.
Дата: «___» _____ 202__г.
Лабораторная работа № 1

Качественные реакции и анализ смеси катионов первой аналитической группы (Na^+, K^+, NH_4^+).

1. Характерные реакции катионов натрия

1. Реакция с дигидроантимонатом калия KH_2SbO_4.

Р: NaCl, KH_2SbO_4, пробирки, ст.палочка.

М: В пробирку внесите 2-3 каплям раствора соли натрия, прибавьте 2-3 капли раствора KH_2SbO_4. Потерите чистой стеклянной палочкой о стенки пробирки (выпадает белый кристаллический осадок). Реакция малочувствительна, т.к. Wпред. = 1: 3300

У: $Na^+ + H_2SbO_4^- = NaH_2SbO_4$

Н: _____

В: _____

2. Микрокристаллоскопическая реакция с уранилацетатом (специфичная реакция для катионов натрия!)

Р: NaCl, $UO_2(CH_3COO)_2$, спиртовка, предм.стекло, микроскоп.

М: Нанесите на предметное стекло каплю раствора соли натрия, выпарьте слегка. После остывания предметного стекла, добавьте 1 каплю уксуснокислого раствора уранилацетата. Рассмотрите под микроскопом образовавшиеся светло-желтые кристаллы осадка тетраэдрической и октаэдрической формы двойной соли.

У: $Na^+ + UO_2(CH_3COO)_2 + CH_3COOH = NaUO_2(CH_3COO)_3^- + H^+$

Форма кристаллов

$NaUO_2(CH_3COO)_3$

Н: _____

В: _____

3. Окрашивание пламени

Р: NaCl, спиртовка, нихромовая или платиновая проволка.

М: Очистите платиновую или нихромовую проволоку (по стандартной методике), смочите ее раствором исследуемой соли и внесите в бесцветное пламя спиртовки или горелки. Реакция очень чувствительна. Открываемый минимум равен $1 \cdot 10^{-4}$ мкг.

У: Пламя должно окрашиваться в *желтый цвет* (в течение нескольких секунд).

Н: _____

В: _____

Примечание: Методика очистки проволоки: опустите ее в концентрированную HC1, затем внесите в пламя спиртовки или горелки и прокалите до исчезновения окраски.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение заданий ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

Критерии оценки*:*

- **5** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное,

несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **2** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Рабочая тетрадь

В учебно-методических пособиях для каждого семестра приведены контрольные вопросы и задания, выполняемые студентом после завершения лабораторной работы. Перечень пособий указан в списке методических материалов.
Пример контрольных вопросов и заданий
1. Насколько широко распространены катионы 1 группы:
а) в земной коре; б) в Мировом океане; в) в живой природе?
2. В каких сферах хозяйства наиболее часто проводят анализы на калий и аммоний?
3. Какое отношение имеют катионы 1 группы:
а) к урожайности с/х культур; б) к состоянию нашего здоровья; в) к засолению поливных земель?
4. Исходя из положения в Периодической системе и электронного строения, предскажите типы реакций, в которых могут участвовать ионы K^+, Na^+, NH_4^+. Какие из этих реакций наиболее характерны для них?
5. Почему большинство соединений щелочных металлов и аммония (см. табл. 2) хорошо растворимы в воде? Каким образом могли сформироваться месторождения KC1 и NaCl в земной коре, если она пронизана подземными водами?
6. В чем сходство и различие у катионов калия и аммония?
7. Почему тлеющий уголек, посыпанный $NaNO_3$, сгорает желтоватым пламенем, а посыпанный KNO_3, сгорает пламенем с фиолетовым оттенком?
8. Какие типы реакций происходят при разложении в момент нагревания кристаллических: а) NH_4Cl; б) $(NH_4)_2SO_4$; в) NH_4NO_3?
9. Какое отношение имеют соединения аммония к построению растительного белка?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания рабочей тетради.

Рабочая тетрадь.
Задания в рабочей тетради представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение должно быть аргументированным, содержать пояснения.
Описание методики оценивания: при оценке решения задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки:

- **5** выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение задание;
- **4** выставляется студенту, если задание достаточно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено решение задания;
- **3** выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение задания, но имеет значительные недочеты;
- **2** выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение задания не найдено.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 3 курс / 5 семестр

1. Предмет и задачи аналитической химии. Классификация методов.
2. Методы разделения и концентрирования веществ. Отбор проб.
3. Аналитическая классификация катионов и анионов. Ее связь с периодическим законом Д.И.Менделеева.
4. Типы реакций, применяемых в качественном анализе. Специфичность и чувствительность аналитических реакций.
5. Закон действия масс и его значение для аналитической химии.
6. Константы равновесия химико-аналитических реакций. Направление аналитических реакций.
7. Растворимость веществ. Способы выражения и расчета концентраций в аналитической химии.
8. Электролитическая диссоциация. Состояние ионов в растворах
9. Слабые электролиты и характеристики их диссоциации.
10. Сильные электролиты. Коэффициент активности и ионная сила раствора.
11. Ионное произведение воды и водородный показатель. Вычисление pH в растворах.
12. Равновесие в растворах комплексных соединений. Константа нестойкости.
13. Амфотерность гидроксидов и ее роль в аналитической химии. Оценка pH в растворах амфотерных гидроксидов.
14. Гидролиз солей и его роль в химическом анализе. Оценка pH растворов солей.
15. Буферные системы и их значение в анализе. Буферная емкость растворов
16. Закон действующих масс и гетерогенные процессы. Произведение растворимости.
17. Влияние различных ионов на растворимость электролитов. Солевой эффект.
18. Образование и растворение осадков и их использование в аналитической химии.
19. Эквиваленты веществ в о/в реакциях. Влияние различных факторов на эквиваленты и скорость о/в реакций
20. Окислительно-восстановительные пары и потенциалы. Уравнение Нернста.
21. Изменение редокс потенциалов в о/в реакциях. Направление и константа равновесия о/в реакций.
22. Комплексообразование и его роль в качественном анализе.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контролязачтено – от 60 до 110 балловне зачтено – от 0 до 59 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

5 семестр - зачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3

7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студ. вузов, обуч. по химико-технолог. напр. и спец. : в 2-х т. Т.1 / Под ред. А. А. Ищенко .— М. : Академия, 2010 .— 352 с. : ил .— (Высшее профессиональное образование) .

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Практикум по качественному химическому полумикроанализу : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 032300(050101)-химия / М. В. Михалева, Б. В. Мартыненко .— М. : Дрофа, 2007 .— 237 с. — (Высшее педагогическое образование)

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
4. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель (столы для коворкинг зоны). Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE
Аудитория 30(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 36а(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Весы, доска, мебель, микроскоп, муфельная печь, учебный набор, химическая посуда, центрифуга.
Аудитория 40(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, интерактивный программно-аппаратный комплекс, крепление для проектора, мебель, монитор, проектор, системный блок, экран.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome 4. Браузер Яндекс