ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 570C2D07484A50AAED73C07FC7B574F0
Владелец: Хамитов Ильдар Салихьянович
Действителен: с 11.06.2026 до 04.09.2027

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан _____ И.В. Суюндуков
(подпись, инициалы, фамилия)
«25» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование биологических процессов

ОПОП ВО **06.04.01 Биология**
)

направленность (профиль, специализация)
Биотехнология и биомедицина

Форма обучения
очно-заочная

Сибай – 2025

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 Биология, направленность (профиль, специализация) Биотехнология и биомедицина, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №12 от 25.06.2025) и утвержденного директором 25.06.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук — Ягафарова Г.А.
(наименование кафедры разработчика программы) — (Ф.И.О.)
(подпись)

Разработчик программы — Якшибаева Д.А.
(Ф.И.О.)
(подпись)

Руководитель образовательной программы — Суюндуков И.В.
(Ф.И.О.)
(подпись)

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

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Математическое моделирование биологических процессов» относится к обязательной части, Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование у студентов представления об общих закономерностях развития и структурно-функциональной организации иммунной системы.

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*	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1. Знать: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
		УК 2.2. Умеет: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
		УК 2.3. Владеет: навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.
ОПК-4	Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ОПК 4.1. Знать: экологическую экспертизу территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
		ОПК 4.2. Умеет: применять экологическую экспертизу территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
		ОПК 4.3. Владеет: навыками проведения экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности
ОПК-5	Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК 5.1. Знать: реализацию новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов

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 5.2. Умеет: участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов
		ОПК 5.1. Владеет: навыками участия в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов

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	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	20	20
в том числе:	20	20
лекции	8	8
лабораторные занятия	12	12
практические занятия	-	-
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	84	84
Контактная работа по промежуточной аттестации	4	4
в том числе:	-	-
зачет	4	4
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	-	-

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности	Формы

		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	текущего контроля успеваемости
1.	Введение в матмоделирование	2	2	-	14	СТ, Т
2.	Фармакокинетические и популяционные модели	1	2	-	14	СТ, Т
3.	Смешанные методики при построении моделей	2	2	-	14	СТ, Т
4.	Некоторые численные методы решения СЛОУ	1	2	-	14	ИЗ 1, СТ, Т
5.	Моделирование физических воздействий среды на объект или систему	1	2	-	14	СТ, Т
6	Моделирование физиологических процессов	1	2	-	14	ИЗ 2, СТ, Т

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1.	Введение в матмоделирование	2
2.	Фармакокинетические и популяционные модели	2
3.	Смешанные методики при построении моделей	2
4.	Некоторые численные методы решения СЛОУ	2
5.	Моделирование физических воздействий среды на объект или систему	2
6.	Моделирование физиологических процессов	2
Итого		12

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
1.	-	-
2.	-	-
Итого		-

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

Задания для УК-2

Задание 1.

Установите соответствие между этапом жизненного цикла проекта по разработке математической модели биологического процесса и его характеристикой:

Этап	**Характеристика**
А. Инициация	1. Определение объёма работ, составление календарного плана и бюджета моделирования

Б. Планирование	2. Подтверждение соответствия модели требованиям, закрытие проекта
В. Исполнение	3. Обоснование необходимости создания модели, формулировка целей и задач
Г. Завершение	4. Непосредственная разработка модели, проведение расчётов и анализ результатов

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**	**Г**

Задание 2.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность этапов управления проектом по разработке математической модели биологического процесса:

1) Анализ результатов и валидация модели
2) Определение целей и задач моделирования
3) Выбор методов моделирования и разработка модели
4) Сбор экспериментальных данных
5) Формулировка проблемы и обоснование необходимости модели

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

1. При управлении проектом по разработке математической модели биологического процесса команда столкнулась с необходимостью изменить состав задач после начала исполнения. Какой подход к управлению проектом наиболее целесообразен?
2. 1) Каскадный (Waterfall)
3. 2) Итеративный (Agile)
4. 3) Отказ от изменений до завершения проекта
5. 4) Полная переработка плана без согласования с заказчиком

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Какие из перечисленных элементов обязательно включаются в план управления проектом по разработке математической модели биологического процесса?

1) Календарный план работ
2) Бюджет проекта
3) Список литературы по теме диссертации
4) Реестр рисков
5) План управления качеством

Задание 5.

Решите задачу и запишите ответ.

Руководитель проекта по разработке математической модели роста популяции микроорганизмов располагает командой из 4 человек. Общая трудоёмкость проекта — 320 человеко-часов. Проект должен быть выполнен за 4 недели (5 рабочих дней в неделю, 8

часов в день). Определите, достаточно ли ресурсов команды для завершения проекта в срок. Если нет — рассчитайте, сколько дополнительных человек необходимо привлечь.

Задание для ОПК-4

Задание 6.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Установите соответствие между типом погрешности математического моделирования и его источником:

Тип погрешности	**Источник**
А. Погрешность исходных данных	1. Возникает из-за неточности численного метода, используемого для решения уравнений модели
Б. Методическая погрешность	2. Возникает из-за ограниченной точности измерения биологических параметров
В. Погрешность округления	3. Связана с приближённым представлением чисел в вычислительной системе
Г. Неустранимая погрешность	4. Обусловлена погрешностью исходных данных и неточностью самой модели

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**	**Г**

Задание 7.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность этапов проведения экологической экспертизы с применением методов математического моделирования:

1) Сбор экспериментальных данных о состоянии объекта экспертизы
2) Выбор метода математического моделирования
3) Построение математической модели и проведение расчётов
4) Формулировка заключения экологической экспертизы
5) Валидация модели на основе контрольных данных

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Абсолютная погрешность измерения концентрации загрязняющего вещества в воде составила 0,05 мг/л, а истинное значение — 2,5 мг/л. Чему равна относительная погрешность?

1) 2%
2) 5%
3) 0,5%
4) 20%

Задание 9.

. Для творческого применения знаний фармакогнозии в Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.
Какие методы могут быть использованы для аппроксимации экспериментальных данных при экологической экспертизе?
1) Метод наименьших квадратов
2) Интерполяция кубическими сплайнами
3) Аппроксимация тригонометрическими полиномами
4) Метод исключения Гаусса
5) Аппроксимация полиномами Чебышева

Задание 10.
Решите задачу и запишите ответ.
При экологической экспертизе водоёма измерена концентрация растворённого кислорода в 5 точках: 8,2; 7,5; 6,8; 9,1; 7,9 мг/л. Найдите абсолютную погрешность среднего арифметического, если истинное значение составляет 8,0 мг/л. Рассчитайте относительную погрешность.

Задание для ОПК-5.
Задание 11.
Прочитайте текст и установите соответствие.
Установите соответствие между методом моделирования и его применением при создании новых биотехнологий:

Метод	**Применение**
А. Метод Монте-Карло	1. Описание динамики биологического процесса во времени с помощью системы дифференциальных уравнений
Б. Аппроксимация полиномами Чебышева	2. Статистический анализ функционирования модели при случайных вариациях параметров
В. Электроаналогии	3. Макромоделирование биологических систем неэлектрической природы с использованием аналогий
Г. Дифференциальная модель	4. Построение эмпирической формулы наилучшего среднеквадратичного приближения экспериментальных данных

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	**Б**	**В**	**Г**

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.
Установите последовательность шагов при моделировании на основе экспериментальных данных (модель «чёрный ящик»):
1) Выбор типа эмпирической формулы (линейная, полиномиальная и др.)
2) Сбор экспериментальных данных в виде таблицы

3) Расчёт коэффициентов методом наименьших квадратов
4) Оценка погрешности аппроксимации
5) Построение графика и визуальный анализ зависимости

Задание 13.
Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.
Какие методы применяются для построения эмпирических формул по экспериментальным данным при разработке новых биотехнологий?
1) Метод наименьших квадратов
2) Метод средних
3) Метод сглаживания
4) Метод Гаусса для решения систем уравнений
5) Метод Монте-Карло

Задание 14
Дана система дифференциальных уравнений в нормальной форме, описывающая новую биотехнологию ферментации: $dx_1/dt = -2x_1 + 3x_2$, $dx_2/dt = x_1 - 4x_2$. Запишите систему в матричном виде. Найдите собственные значения матрицы системы и определите, является ли процесс устойчивым.

Задание 15.
Решите задачу и запишите ответ.
Разработайте план применения математического моделирования для создания новой биотехнологии контроля экологической безопасности производства. В плане укажите: выбор типа модели (с обоснованием), этапы моделирования, методы оценки погрешности и критерий экологической безопасности.

Темы рефератов по дисциплине «Математическое моделирование биологических процессов»

1. Метод максимального правдоподобия (ML). Метод наименьших квадратов (LS).
2. Проверка нулевой гипотезы.
3. Анализ расщепления.
4. Нелинейная регрессия.
5. Модель фенотипа.
6. Дисперсионный анализ: выбор модели
7. BLUP-оценка, ее точность
8. Использование Animal Model в исследованиях животных.

Критерии оценки рефератов для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Оценка «отлично», ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Оценка «хорошо», ставится, если выполнены основные требования к реферата и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Оценка «удовлетворительно», ставится, если имеются существенные отступления от

требований к реферату. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
Оценка «неудовлетворительно», ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критерии оценивания зачёта зависят от того, дифференцированный это зачёт (с выставлением оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») или зачёт с бинарным результатом («зачтено» / «не зачтено»).

Для зачёта с бинарной оценкой («зачтено» / «не зачтено»)

Отметка «зачтено» выставляется, если студент:
- успешно работал в семестре, не имеет задолженностей по текущему контролю (своевременно сдавал работы, отвечал на занятиях);
- демонстрирует твёрдое знание материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей;
- правильно применяет теоретические положения при решении практических задач;
- владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками.

Отметка «не зачтено» ставится, если студент:
- имеет задолженности по текущему контролю;
- не знает значительной части программного материала;
- допускает существенные ошибки в ответах;
- неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Словарь терминов (глоссарий)

В качестве самостоятельной работы студент должен составить ***словарь терминов (глоссарий)*** по данной дисциплине, который в последствие необходимо сдать в устной форме преподавателю.

Примерный (неполный) список терминов:

- Математическая модель - абстрактное описание биологического процесса с помощью математических понятий и уравнений.
- Моделирование - процесс создания и исследования модели для изучения свойств оригинала.
- Верификация - проверка модели на соответствие математическим уравнениям.
- Валидация - сопоставление модели с реальными экспериментальными данными.
- Система - совокупность взаимодействующих элементов, которую моделируют.
- Состояние системы - набор значений переменных, описывающих систему в определённый момент.
- Популяционная динамика - раздел математической биологии, изучающий изменения численности популяций.
- Автоволновые процессы - самоподдерживающиеся волны в активных средах (например, распространение нервного импульса).
- Генные сети - модель, описывающая регуляторные взаимодействия между генами.
- Молекулярная динамика - метод моделирования движения атомов и молекул в биомакромолекулах (белки, ДНК).
- Клеточные автоматы - дискретная модель пространства, где состояние каждой клетки меняется согласно правилам.
- Иерархия времён - концепция, отражающая, что в системе могут сосуществовать процессы с очень разной скоростью протекания.
- Фракталы - геометрические объекты, которые иногда используются для описания пространственной структуры некоторых биологических паттернов.

Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных терминов	Количество баллов
71 - 100 %	2
51 – 70 %	1
менее 50 %	0

15. Методы количественного определения биомолекул.

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

5.1 Основная учебная литература

1. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Александров [и др.]. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 272с.
2. Горлач Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 292с.

5.2 Дополнительная литература

1 Юдович, В.И. Математические модели естественных наук [Электронный ресур с]: учебное пособие / В.И. Юдович. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 336с.

Темы рефератов по дисциплине

1. Перспективные виды эфирномасличных растений семейств Apiaceae, Asteraceae и Lamiaceae для выращивания на Северо-Западе России.
2. Биологические особенности, состав и перспективы использования эфирных масел этих растений.
3. Антимикробная, антифунгальная, антивирусная активность эфирных масел и перспективы их применения в медицинской практике и ветеринарии.
4. Особенности размножения и семеноводства эфирномасличных растений, формирование, хранение и оценка качества семян.
5. Достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения эфирномасличных растений и эфирных масел.
6. Актуальные направления биохимических исследований эфирномасличных растений.
7. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие эфирные масла и горечи. Особенности анализа сырья.
8. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие флавоноиды. Особенности анализа сырья.
9. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие алкалоиды. Особенности анализа сырья.
10. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие кумарины. Особенности анализа сырья.
11. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие оксикоричные укислоты. Особенности анализа сырья.

Критерии оценки рефератов для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Оценка «отлично», ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные

вопросы.
Оценка «хорошо», ставится, если выполнены основные требования к реферата и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Оценка «удовлетворительно», ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферату. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
Оценка «неудовлетворительно», ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Перечень вопросов для зачета:

1. История применения и выращивания эфирно-масличных растений.
2. Медицина и фармация древних цивилизаций.
3. Медицина и фармация Ближнего Востока и Западной Европы в средневековье.
4. Изготовление лекарственных препаратов в новое время.
5. Развитие фармации в России.
6. Введение дикорастущих видов в культуру.
7. Таксономическая, морфологическая, фармако-терапевтическая и химическая классификация лекарственных растений и лекарственного растительного сырья.
8. Действующие вещества эфирно-масличных растений.
9. Основные принципы и методы извлечения действующих веществ различной природы из лекарственных растений.
10. Принципы классификации эфирно-масличных форм.
11. Производство экстракционных препаратов. Настойки. Экстракты.
12. Теоретические основы экстрагирования.
13. Правила заготовки дикорастущих лекарственных и эфирно-масличных растений.
14. Особенности районирования эфирномасличных культур.
15. Условия, влияющие на накопление и качество эфирного масла.
16. Важнейшие эфирномасличные культуры.
17. Сфера применения эфирных масел в экономике
18. Официально зарегистрированные виды растений, являющиеся ЛРС.
19. Основные действующие вещества, представляющие лекарственную ценность, факторы, влияющие на накопление БАВ в растении.
20. Факторы, которые учитываются при заготовке ЛРС.
21. Методы сушки, особенности сушки для разных групп ЛРС.
22. Виды упаковки ЛРС, оптимальные условия и сроки хранения для разных групп ЛРС.
23. Методы получения эфирных масел.
24. Методы определения урожайности для разных групп ЛРС.
25. Расчет эксплуатационного запаса ЛРС, расчет объема ежегодных заготовок.
26. Периодичность и сроки заготовки для разных групп ЛРС.
27. Особенности заготовки для основных морфологических групп ЛРС.
28. Размер учетных площадок для определения урожайности.
29. Общие приемы возделывания лекарственных растений. Предпосевная подготовка семян.
30. Виды лекарственных растений из разных растительных сообществ.
31. Виды лекарственных растений, дикорастущих на Урале.
32. Культивируемые виды ЛР, перспективные для выращивания на Урале.
33. Виды эфиромасличных лекарственных растений.

34. Виды лекарственных растений, применяемых для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний ЖКТ и органов дыхания.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критерии оценивания зачёта зависят от того, дифференцированный это зачёт (с выставлением оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») или зачёт с бинарным результатом («зачтено» / «не зачтено»).

Для зачёта с бинарной оценкой («зачтено» / «не зачтено»)

Отметка «зачтено» выставляется, если студент:

- успешно работал в семестре, не имеет задолженностей по текущему контролю (своевременно сдавал работы, отвечал на занятиях);
- демонстрирует твёрдое знание материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей;
- правильно применяет теоретические положения при решении практических задач;
- владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками.

Отметка «не зачтено» ставится, если студент:

- имеет задолженности по текущему контролю;
- не знает значительной части программного материала;
- допускает существенные ошибки в ответах;
- неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Словарь терминов (глоссарий)

В качестве самостоятельной работы студент должен составить ***словарь терминов (глоссарий)*** по данной дисциплине, который в последствие необходимо сдать в устной форме преподавателю.

Примерный (неполный) список терминов:

- Ресурсы лекарственных растений — вся совокупность объектов растительного происхождения, которые применяют или могут использовать в медицинской практике.
- Ресурсоведение лекарственных растений — наука, которая изучает эти ресурсы: выявляет их запасы, оценивает практическую возможность сбора сырья и разрабатывает меры по рациональному использованию. Это пограничная область: она на стыке ботаники (геоботаники), фармации (фармакогнозии, фитохимии) и медицины (фармакологии).
- Биологический запас сырья — всё количество сырьевой части растений, которое можно заготовить со всей площади зарослей вида. Выражается в единицах массы (кг, ц, т).
- Эксплуатационный (промысловый) запас — часть биологического запаса: та фитомасса, которую реально заготовить на участках, пригодных для промысловых заготовок (не на всех подряд, включая низкоурожайные или труднодоступные).
- Возможный ежегодный объём заготовки — часть эксплуатационного запаса, которую можно заготавливать ежегодно на конкретной территории, не истощая сырьевую базу. Рассчитывается как частное от деления эксплуатационного запаса на оборот заготовки.
- Оборот заготовки — период, который включает год заготовки и число лет, необходимое для восстановления запасов сырья
- Заросль — совокупность особей одного вида, растущих в растительном сообществе на участке, который подходит для промысловой заготовки.
- Ассоциация — в ресурсоведении так называют совокупность однородных фитоценозов (растительных сообществ) с одинаковой структурой, видовым составом и сходными

взаимоотношениями между растениями и между растениями и средой. Часто называют по господствующим растениям (например, сосняк брусничный, осоково-сфагновое болото).

- Методы оценки запасов — конкретные приёмы, которые используют в полевых и камеральных работах. Среди них: метод учётных площадок, метод модельных экземпляров, метод проективного покрытия, метод ключевых участков. Для практических замеров применяют специальные инструменты — например, квадрат-сетку (рамку 1 м², разделённую на 100 квадратиков по 1 дм²) или сеточку Раменского (пластинку с прямоугольным отверстием, где каждый сегмент соответствует 10% покрытия).

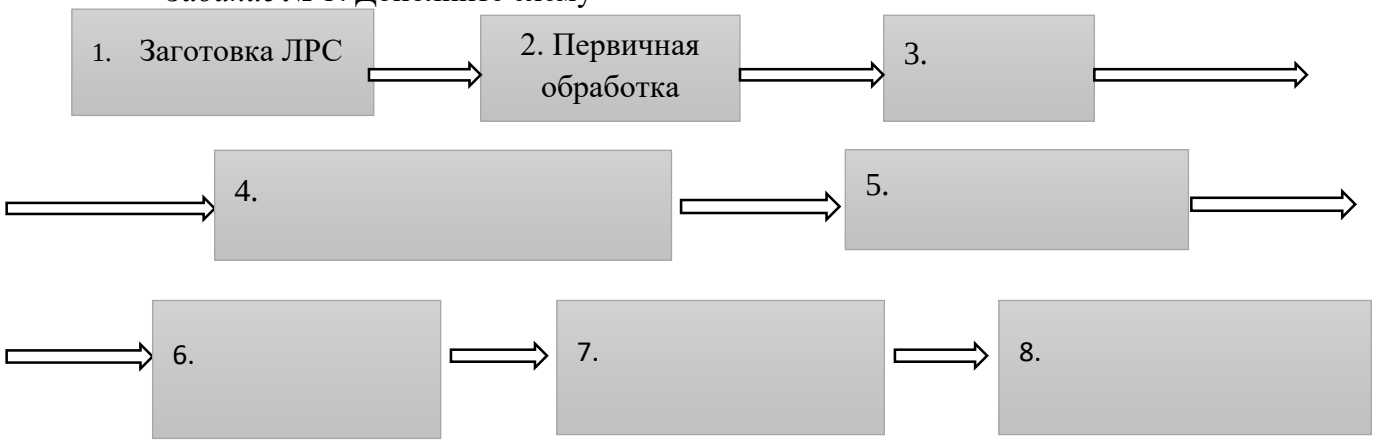
Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных терминов	Количество баллов
71 - 100 %	2
51 – 70 %	1
менее 50 %	0

Задания для самостоятельной работы

Тема «Основы заготовительного процесса»

Задание № 1. Дополните схему



Задание № 2. Дополните предложения

Общие правила сбора ЛРС:

1. Сырьё следует собирать в период максимального содержания в них _____.
2. Надземные части растений заготавливаются только в _____погоду с 9 утра до 17 часов, т.е. когда нет _____.
3. Собирать сырьё следует только от незагрязненных, _____, _____, _____растений.
4. Сырье, содержащее эфирное масло, собирают утром_____.
5. Сочные плоды собирают также в _____ часы.
6. Легко осыпающиеся плоды (например, плоды тмина) собирают по _____.
7. Ядовитые и сильнодействующие растения собирают только _____.
8. Срок между сбором и сушкой сырья не должен быть более _____ часов.
9. Тара должна быть _____, с _____ стенками.

Задание № 3. Заполните таблицу

Особенности заготовки лекарственного растительного сырья

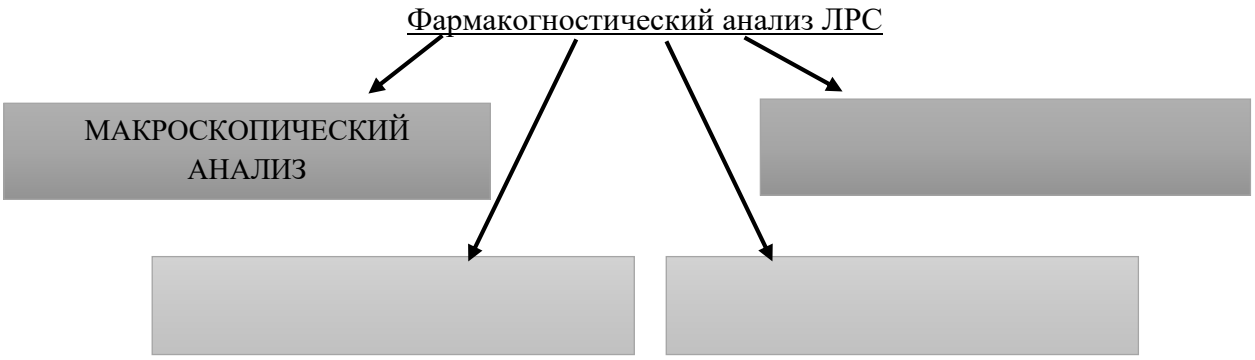
Сырьевая группа	Особенности заготовки	Особенности сушки
Почки		
Кора		
Трава		
Листья		
Цветки		
Плоды сочные		
Семена		
Корни		

Задание № 4. Установите соответствие между лекарственным растительным сырьем и особенностью его сушки

Сырье	Особенности сушки
1. Сырье , содержащие алкалоиды	А) Сушка при t= 30—35(40) °С с довольно толстым слоем в 10—15 см
2. Сырье, содержащие эфирные масла	Б) Сушат в искусственных сушилках при температуре 50—60 °С. Сырье раскладывают тонким слоем.
3. Гликозиды (в том числе флавоноиды, сапонины)	В) Сушат при температуре 80-90 °С.
4. Сырье, содержащее аскорбиновую кислоту	Г) Сушат при температуре до 50 °С.

Тема «Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья»

Задание № 1. Дополните схему



Задание № 2. Заполните пропуски в тексте:

1. Цель фармакогностического анализа – установить _____, _____ и _____ сырья.
2. Подлинность – это доказательное _____сырья своему _____, под которым оно поступило для анализа. Устанавливается по _____, _____признакам, а также с помощью качественных химических реакций.
3. Доброкачественность – соответствие ЛРС .
4. Макроскопический анализ –
5. Товароведческий анализ
6. Партия ЛРС-

Критерии оценки (в баллах):

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

5.1 Основная учебная литература

3. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Александров [и др.]. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 272с.

4. Горлач Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 292с.

5.2 Дополнительная литература

2 Юдович, В.И. Математические модели естественных наук [Электронный ресур с]: учебное пособие / В.И. Юдович. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 336с.

Электронные ссылки для поиска основной и дополнительной литературы:

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - https://elib.bashedu.ru/
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - https://biblioclub.ru/
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - https://e.lanbook.com/
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - http://www.bashlib.ru/catalogi/

Профессиональные базы данных

1. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - https://dlib.eastview.com/browse
2. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
3. Электронная библиотека диссертаций РГБ (рекомендуется включать в РПД по программам магистратуры и аспирантуры) - http://diss.rsl.ru/
4. Зарубежные научные БД – перечень и наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке http://www.bashedu.ru/biblioteka

Информационно-справочные системы

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - http://www.consultant.ru/
2. SCOPUS - https://www.scopus.com

наличие доступа уточнять в разделе **Зарубежные научные ресурсы** по ссылке http://www.bashedu.ru/biblioteka

3. WebofScience - http://apps.webofknowledge.com

наличие доступа уточнять в разделе **Зарубежные научные ресурсы** по ссылке http://www.bashedu.ru/biblioteka

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

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	**2**	**3**
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: **Аудитория № 322**	Лекции Лабораторные занятия	*Оборудование:* учебная и специализированная мебель; технические средства обучения; учебное оборудование; трибуна; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями; доска; мультимедиа проектор; ноутбук; экран настенный рулонный.
Для лиц с ОВЗ: Аудитория № 101	Лекции Лабораторные занятия	*Оборудование*: учебная мебель; технические средства обучения; доска; мультимедиапроектор; экран переносной; персональный компьютер; wi-fi роутер.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации: **Аудитория № 248.**	Лабораторные занятия	учебная мебель; доска; персональные компьютеры: процессор; монитор; мышь.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации: **Аудитория № 468.**	Лабораторные занятия	учебная и специализированная мебель; технические средства обучения; доска; ноутбук; экран; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

Основная профессиональная образовательная программа является актуальной на 2026-2027 учебный год с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы согласно решению Ученого совета Сибайского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» № 11 от 24.06.2026 г.