


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФГБОУ ВО
«БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Медицинского института

 В.Е. Хитришеев
« 05 » 09 2016 г.

Программа практики
учебная

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков,
в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
«Практика по фармакогнозии»

Специальность
33.05.01. Фармация

Квалификация
провизор

Форма обучения
очная

Улан-Удэ
2016 г.

1. Цель практики – закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, полученных при освоении дисциплины «Фармакогнозия», приобретение им первичных профессиональных умений навыков и компетенций по вопросам заготовки лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, а также развитие навыков, необходимых для выполнения научно-исследовательской работы.

2. Задачи практики:

- знакомство с организацией и проведением заготовок лекарственного растительного сырья в Бурятии; сырьевая база лекарственных растений флоры Бурятии;
- знакомство и освоение приемов культивирования лекарственных растений;
- освоение рациональных приемов сбора, первичной обработки и сушки лекарственного растительного сырья и приведения его в стандартное состояние;
- совершенствование умения определять дикорастущие лекарственные растения, а также морфологическое описание важнейших лекарственных растений и возможных примесей к ним на примере «живых» экземпляров. Гербаризация лекарственных растений;
- освоение приемов сбора лекарственного растительного сырья различных морфологических групп (листья, травы, кора, плоды, семена, подземные органы);
- изучение основных фундаментальных и прикладных проблем в области лекарственных растений.

3. Вид практики, способ и форма (формы) проведения практики – учебная практика, стационарная по способу проведения и дискретная по форме проведения.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения данной учебной практики должен:

Знать:

- методы определения ресурсов дикорастущих лекарственных растений Бурятии на примере травянистых, древесных и кустарниковых растений;
- основные приемы возделывания лекарственных растений и применять их на практике;
- правила хранения, требования к качеству упаковки, маркировке ЛРС;
- способы борьбы с амбарными вредителями;
- методологию постановки научных задач и их экспериментальную реализацию.

Уметь:

- определять по внешним признакам лекарственные растения в различных сообществах и местообитаниях, пользуясь определителем;
- отличать лекарственные растения от возможных видов, являющихся примесями;
- собирать лекарственное растительное сырье различных морфологических групп (листья, травы, цветки, подземные органы, плоды, семена, кору) с учетом рационального использования ресурсов;
- проводить гербаризацию растений различных жизненных форм (деревья, кустарники, травянистые растения);
- применять основные приемы возделывания лекарственных растений на практике;
- проводить первичную обработку и сушку ЛРС, приводить сырье в стандартное состояние;
- работать с научной литературой и анализировать информацию.

Владеть:

- навыками идентификации лекарственных растений по внешним признакам в живом и гербаризированном виде;
- навыками заготовки лекарственного растительного сырья как от дикорастущих, так и от культивируемых видов;
- навыками оформления и защиты научных работ.

Учебная практика способствует формированию у обучающихся компетенций:

ПК-5: способность к организации заготовки лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования ресурсов лекарственных растений.

ПК-17: способность к организации заготовки лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования ресурсов лекарственных растений.

ПК-22: способность к участию в проведении научных исследований.

5. Место практики в структуре образовательной программы

Данная практика базируется на освоении дисциплины блока базовой части «Фармакогнозия». Для прохождения учебной практики студенты должны обладать знаниями, полученными при изучении предшествующих дисциплин ОПОП в объеме

базового и выше уровней сформированности компетенции соответственно требованиям программы соответствующих дисциплин.

Практика предназначена для закрепления знаний, умений и навыков, полученных при изучении следующих разделов образовательной программы:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие разделы ОПОП	Последующие разделы ОПОП
1	ПК-5: способность к организации заготовки лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования ресурсов лекарственных растений	Фармакогнозия Основы экологии и охраны природы Фармацевтическая экология Растительные ресурсы	Государственная итоговая аттестация
2	ПК-17: способность к организации заготовки лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования ресурсов лекарственных растений	Фармакогнозия	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности "Заготовка и приемка ЛС" Государственная итоговая аттестация
3	ПК-22: способность к участию в проведении научных исследований	Фармакогнозия	Фармацевтическая технология Фармацевтическая химия Управление и экономика фармации Преддипломная практика Научно-исследовательская практика Государственная итоговая аттестация

6. Место и сроки проведения практики – Бурятский государственный университет (кафедра фармации, ботанический сад), срок проведения – 6 семестр.

7. Объем и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 5 зачетных единиц 180 академических часов (3 1/3 недели).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап. Введение в практику. Организационные аспекты учебной практики по фармакогнозии.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с ядовитыми и сильнодействующими растениями. Основные приемы и правила гербаризации, ведения дневника. Морфологический и систематический гербарий. Составление списка изученных лекарственных растений по	Заполнение дневников на практике

		группам (растения, содержащие витамины, полисахариды, сердечные гликозиды, сапонины и пр.).- 11 часов.	
2	Экспериментальный этап. Знакомство с дикорастущими лекарственными растениями в различных местообитаниях, гербаризация растений.	Знакомство с лекарственными растениями, растущими в различных местообитаниях. Описание лекарственных растений и возможных примесей к ним на примере «живых» растений. Гербаризация. Заготовка ЛРС. – 17 часов.	заполнение дневников на практике, освоение практических навыков (умений)
3	Определение и морфологическое описание лекарственных растений	Камеральная обработка собранных материалов. Сушка растений, монтировка гербария. – 20 часов.	заполнение дневников на практике, освоение практических навыков (умений)
4	Работа по определению запасов лекарственных растений	Определение ресурсов дикорастущих лекарственных растений с использованием различных методов определения урожайности. Расчет эксплуатационного запаса, объема ежегодных промышленных заготовок с учетом воспроизводства дикорастущих лекарственных растений. – 20 часов.	заполнение дневников на практике, освоение практических навыков (умений)
5	Основные приемы возделывания различных лекарственных растений.	Освоение основных приемов возделывания лекарственных растений: подготовка почвы, посев (посадка), подкормка, окучивание, вершкование, прополка, уборка. Изучение технологических инструкций по возделыванию, уборке и сушки ЛРС. – 20 часов.	заполнение дневников на практике, освоение практических навыков (умений)
6	Организация заготовки лекарственного растительного сырья	Отработка практических навыков по сбору лекарственного растительного сырья различных морфологических групп (листья, травы, коры и пр.). – 19 часов.	заполнение дневников на практике, освоение практических навыков (умений)
7	Приемы сбора, первичной переработки, сушки растительного сырья	Организация заготовок лекарственного растительного сырья. Сырьевая база лекарственных растений. Основные заготовительные организации. Отработка практических навыков сбора ЛРС различных морфологических групп. Проверка знаний по правильной сушке и приведению сырья в стандартное состояние для ЛРС различных групп. – 20 часов.	заполнение дневников на практике, освоение практических навыков (умений)
8	Порядок проведения анализа лекарственного растительного сырья.	Освоение экспресс методов фитохимического анализа лекарственного растительного сырья в полевых и лабораторных условиях. – 20 часов.	заполнение дневников на практике, освоение практических навыков (умений)
9	Упаковка, маркировка,	Правила хранения лекарственного	заполнение

	хранение лекарственного растительного сырья.	растительного сырья в условиях склада, завода, аптеки с учетом требований нормативных документов. Способы борьбы с амбарными вредителями. Упаковка, маркировка и способы транспортирования хранящегося лекарственного растительного сырья. – 11 часов.	дневников на практике, освоение практических навыков (умений)
10	Заключительный этап. Оформление отчета по практике.	Камеральная обработка собранных материалов. Монтировка гербария. Оформление дневника практики. – 11 часов.	гербарий, сырье, отчет и дневник практики
11	Зачетное занятие по практике.	Защита отчета и дневника по практике. – 11 часов.	защита отчета, дневника по практике.
	Итого:	180 часов	

8. Формы отчетности по практике - заполнение дневника, составление и защита отчета по практике.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся на практике

В первый день практики студенты обязательно прослушивают инструктаж по технике безопасности, что должно быть зафиксировано в журнале проведения инструктажа по технике безопасности (Приложение 1).

На экскурсиях студенты работают бригадами по 3—4 человека и индивидуально. На каждой экскурсии студенты собирают 6—8 видов лекарственных растений и их основных частей для морфолого-анатомического описания, закладывают по 2—3 растения каждого вида для оформления гербария и цельное лекарственное растительное сырье по указанию преподавателя. Каждый день учебной практики должен быть оформлен в дневнике.

В дневнике описываются лекарственные растения в природе, их морфологические признаки, местообитание, распространение, использование в медицине и народном хозяйстве, способы сбора сырья, первичной обработки, сушки. В конце каждого учебного дня руководитель практики делает отметки в дневнике студента о выполнении предусмотренного объема работы.

К зачетному занятию студенты должны иметь 1. Оформленный дневник по практике с отметкой преподавателя о выполненной работе в каждый учебный день 2. Отчет по практике, гербарий и сырье.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п/п	Компетенции	Разделы (этапы) практики	Показатели и критерии оценивания	Шкала оценивания Мин-макс
1	ПК-5: способность к организации заготовки лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования ресурсов лекарственных	1-11	Знать: – методы определения ресурсов дикорастущих лекарственных растений Бурятии на примере травянистых, древесных и кустарниковых растений; – основные приемы возделывания лекарственных растений и применять их на практике; – правила хранения,	Пороговый уровень - 60-69 баллов; Базовый уровень - 70-84 баллов; Высокий уровень - 85-100 баллов.

	<p>растений.</p> <p>ПК-17: способность к организации заготовки лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования ресурсов лекарственных растений.</p> <p>ПК-22: способность к участию в проведении научных исследований</p>		<p>требования к качеству упаковки, маркировке ЛРС; – способы борьбы с амбарными вредителями.</p> <p>Уметь:</p> <p>– определять по внешним признакам лекарственные растения в различных сообществах и местообитаниях, пользуясь определителем; – отличать лекарственные растения от возможных видов, являющихся примесями; – собирать лекарственное растительное сырье различных морфологических групп (листья, травы, цветки, подземные органы, плоды, семена, кору) с учетом рационального использования ресурсов; – проводить гербаризацию растений различных жизненных форм (деревья, кустарники, травянистые растения); – применять основные приемы возделывания лекарственных растений на практике; – проводить первичную обработку и сушку ЛРС, приводить сырье в стандартное состояние.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками идентификации лекарственных растений по внешним признакам в живом и гербаризированном виде; – навыками заготовки лекарственного растительного сырья как от дикорастущих, так и от культивируемых видов.</p>	
ИТОГО:				60-100

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:

а) основная литература:

1. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов/И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 976 с.

Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430712.html>

2. Фармакогнозия: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 330500 "Фармация"/И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 969 с.

3. Государственная Фармакопея.

б) дополнительная литература:

1. Самылина И. А. Фармакогнозия : атлас: учеб. пособие по спец. 060108 (040500) - Фармация/И. А. Самылина, О. Г. Аносова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007 Т. 1 : Общая часть. Термины и техника микроскопического анализа в фармакогнозии. — 2007. — 188 с.

2. Самылина И. А. Фармакогнозия : атлас: учеб. пособие по спец. 060108 (040500) - Фармация/И. А. Самылина, О. Г. Аносова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007 Т. 2: Лекарственное растительное сырье. Анатомо-диагностические признаки фармакопейного и нефармакопейного лекарственного растительного сырья. — 2007. — 381 с.

в) интернет-ресурсы:

Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
Государственная фармакопея 13 издания. rosminzdrav.ru

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем Microsoft Office (Word, Excel).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Коллекция ЛРС, ЛРП и гербарий кафедры фармации, микроскоп, предметные стекла, покровные стекла, чашки Петри, хроматограф Agilent 6890 с масс-селективным детектором Agilent 5793N, высокоэффективный жидкостный хроматограф Agilent 1200 с tandemным масс-спектрометрическим детектором типа ионная ловушка Ion Trap LS/MS 6330, спектрометр высокого разрешения ICP Profile с индуктивно-связанной плазмой, высокоэффективный гидравлический гомогенизатор высокого давления Nano DeBEE 30, для получения высокодисперсных БАВ, электронные аналитические весы AND HR-200, ВСП-60/0,1, Pioneer OHAUS PA-2014, муфельная печь SNOL 8,2/1100, роторные испарители RE 2000A, флеш-хроматограф Reveleris X2, ИК-спектрометр Agilent Technologies Cary 630 FTIR, анализатор влажности Sartorius MA 35, диспергатор IKA T25 Digital Ultra-Turrax, шейкер орбитальный MS3 Digital IKA, центрифуга многофункциональная C2004 Centurion Scientific, водяная баня с крышкой WNB 14 Memmert, спектрофотометр Acros ПЭ-5400 УФ, рефрактометр RL3, химические реактивы, лабораторная посуда.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО / ФГОС СПО.

Авторы Жигжитжапова С.В.

Рандалова Т.Э.

Дыленова Е.П.

Программа одобрена на заседании кафедры фармации

от 01.09.16 года, протокол № 1.

Техника безопасности при прохождении летней учебно-полевой практики по фармакогнозии

1. Соблюдать особую осторожность при работе у линий электропередач, железных дороги т.д.
2. Категорически запрещается курить при проведении экскурсий в поле, лесу, ботаническом саду и др. местах.
3. Работать в соответствующей (экскурсионной) одежде. При экскурсиях в лес необходимо иметь головные уборы.
4. Собирая растения нельзя портить и уничтожать их бесцельно: следует брать только необходимое количество для гербаризации и изучения.
5. Нельзя собирать растения, которые в данной местности встречаются редко (охраняемые, эндемичные и реликтовые виды), а также растения, занесенные в «Красную книгу».
6. Соблюдать осторожность при работе со специальным оборудованием для гербаризации растений (ножи, копалки, ножницы и др.)
7. Соблюдать меры предосторожности при сборе ядовитых растений.

Гербаризация растений складывается из последовательно выполняемых операций:

1. Закладка гербарного материала
2. Прессование
3. Сушка
4. Оформление гербария

Этикетка должна быть размещена в правом нижнем углу гербарного листа. Иногда, если целиком свободного места для этикетки найти нельзя, ее подсовывают под тонкие части растений, не мешающие прочтению. Этикетка оформляется черной пастой, при этом обязательно указываются латинское (полное, с указанием автора) и русское название растения и семейства, место сбора и местообитание, дата сбора, фамилия лица, собравшего и определившего данный вид.

Приемы рациональной заготовки сырья

1. Траву нельзя вырывать с корнем, а затем обрезать подземные части. При заготовке необходимо оставлять часть растений для обсеменения и последующего возобновления заросли.
2. Листья с растения не следует срывать полностью. Обычно срывают только нижние и срединные листья. Молодые листья, расположенные в верхней части стебля и не достигшие нормальных размеров, не представляют товарной ценности. Их следует оставлять для последующего роста и развития.
3. Цветки и соцветия собирают на растении выборочно, оставляя некоторые для дальнейшего развития и созревания семян.
4. Подземные органы можно заготавливать только после созревания и осыпания семян и плодов; нельзя заготавливать молодые экземпляры, не дающие товарной массы. Необходимо оставлять часть растений для семенного размножения. Около многолетников особенно тщательно оберегают молодую поросль, подсевают зрелые семена в рыхлую почву.
5. Кору снимают только со срубленных или спиленных веток на лесных рубках, рубках ухода, санитарных рубках.
6. Почки заготавливают также на различных рубках, а не с растущих деревьев и кустарников.

Надземные части растений (листья, цветки, трава, плоды) собирают в сухую погоду после того, как обсохнет роса (с 8–10 часов) и до появления вечерней росы (до 17 часов); подземные органы (корни, корневища и др.) в течение всего дня. Заготавливают сырье лишь от здоровых, хорошо развитых, неповрежденных насекомыми или микроорганизмами растений.

Не рекомендуется собирать сырье, произрастающее вдоль автомобильных дорог, близ крупных промышленных предприятий, а также в пределах крупных городов. При сборе ядовитых и сильнодействующих растений нужно соблюдать меры предосторожности.

Каждому студенту необходимо определить календарные сроки и особенности сбора своего сырья.

Сырье в таре должно лежать рыхло. Листья, травы, цветки нельзя помещать в полиэтиленовые мешки, рюкзаки, так как в них сырье быстро самосогревается, что ведет к разрушению действующих веществ. Собранное сырье нужно быстро (через 2–3 часа) доставить к месту сушки или разложить в тени на ткани, брезенте и т.п.

Особенности сбора ядовитых растений.

К ядовитым относятся растения, содержащие сильнодействующие вещества - алкалоиды, гликозиды, сапонины и др. Необходимо помнить, что некоторые виды лекарственных растений могут вызвать у отдельных людей аллергические реакции, стать причиной дерматитов, воспаления слизистых оболочек глаз. К сбору сырья допускаются только совершеннолетние сборщики. Не допускаются к такой работе беременные женщины и кормящие матери.

1. При сборе сырья нужно становиться спиной к ветру, чтобы уносились ядовитые испарения.

2. Во время работы запрещается прикасаться руками к слизистым оболочкам глаз, носа, рта; употреблять пищу, курить, пользоваться косметикой.

3. При сборе и переработке ядовитого сырья надевают защитные респираторы или увлажненные многослойные марлевые повязки.

4. После работы следует тщательно вымыть с мылом руки и лицо, очистить или выстирать одежду.

5. Запрещается заготавливать вместе с ядовитым сырьем другие виды растений.

Сушка лекарственного растительного сырья

Большинство видов лекарственного растительного сырья применяются в медицине в высушенном виде. Собранное сырье содержит, как правило, 70–90 % влаги, высушенное – 10–15 %. Сушка рассматривается как наиболее простой и экономичный способ консервирования лекарственного сырья, обеспечивающий сохранность биологически активных веществ. В отдельных случаях сушке предшествует подвяливание собранного сырья, т.е. выдерживание сырья при обычной температуре под навесом. Иногда процедура подвяливания способствует увеличению содержания действующих веществ (эфирное масло) или убыстряет процесс последующего обезвоживания.

Сушка собранного сырья проводится без искусственного нагрева: воздушно-тенивая и солнечная.

Солнечная сушка применяется преимущественно для коры, корней, корневищ и других подземных органов, которые почти не повреждаются под влиянием солнечной радиации. Особенно рекомендуется солнечная сушка для сырья, содержащего дубильные вещества. Листья, цветки и травы из-за повреждающего действия солнечных лучей надо сушить только в тени. Во избежание увлажнения сырья на ночь его необходимо убирать в помещение.

Сушка считается законченной, когда корни, корневища, кора, стебли не гнутся при сгибании, а ломаются; листья и цветки растираются в порошок; сочные плоды не слипаются в комки, а при нажиме рассыпаются.

Приведение лекарственного сырья в стандартное состояние

После сушки из сырья удаляют дефектные объекты и доводят до состояния полного соответствия требованиям нормативного документа. Устранение дефектов сырья и удаление примесей достигается очисткой сырья от ошибочно собранных нетоварных частей производящего растения, удалением дефектных частей сырья (изменивших естественную окраску, заплесневевших, грубых и одревесневших частей), отсевом излишне измельченных частей сырья, очисткой его от посторонних органических и минеральных примесей.

Упаковка лекарственного растительного сырья

Лекарственное растительное сырье и лекарственные растительные средства необходимо хранить в упакованном в соответствии с требованиями нормативной документации виде и содержать примеси, предусмотренные нормативным документом для конкретного вида сырья. Форма этикетки

Трава чистотела – *Herba Chelidonii*

Масса: ____, 0 г

Место сбора: _____

Заготовила: _____ гр. _____

Дата сбора: _____

Определение ресурсов проводится следующими методами: методом модельных экземпляров, методом проективного покрытия и методом учетных площадок на участках в наиболее типичных для каждого определяемого вида местах произрастания. Выбор метода зависит от жизненной формы и характера произрастания (единично, куртинами, сплошной покров).

А. методом учетных площадок

1. Привести описание методики
2. Зарисовать схему расположения заросли, обозначить её параметры (длина, ширина, диаметр), вычислить площадь
3. На схеме заросли указать места заложения учетных площадок (каждой заложённой учетной площадке должен быть присвоен номер)
4. Заполнить таблицу

№ учетной площадки	1	2	3	4	...	18	19	20
Масса сырья								

5. Рассчитать среднее арифметическое массы сырья (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

6. Заполнить таблицу

№ учетной площадки	1	2	3	4	...	18	19	20
$(X_m - \bar{X})$								
$(X_m - \bar{X})^2$								

7. Рассчитать дисперсию (S^2)

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

8. Рассчитать квадратичное отклонение (S)

$$S = \sqrt{S^2}$$

9. Рассчитать ошибку среднего арифметического (m, m%)

$$m = \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad m\% = \frac{m \cdot 100\%}{\bar{X}}$$

10. Рассчитать среднее значение урожайности (Y)

$$Y = \bar{X} \pm m$$

11. Рассчитать эксплуатационный запас свежесобранного сырья (E)

$$E = S \cdot (Y - 2m)$$

12. Рассчитать эксплуатационный запас в пересчете на воздушно-сухое сырьё (Е'), на площадь заросли

Б. методом проективного покрытия

1. Привести описание методики, зарисовать схему учетной площадки (квадрат-сетки), указать ячейку с которой будет собираться сырьё
2. Зарисовать схему расположения заросли, обозначить её параметры (длина, ширина, диаметр), вычислить площадь
3. На схеме заросли указать места заложения 20 учетных площадок (каждой заложенной учетной площадке должен быть присвоен номер)
4. Обозначить проективное покрытие схематично на каждой учетной площадке (квадрат-сетке).
5. Определить для каждой ученой площадки проективное покрытие (X_1), заполнить таблицу

№ учетной площадки	1	2	3	4	...	18	19	20
Проективное покрытие (X_1)								

6. Рассчитать среднее арифметическое проективного покрытия (\bar{X}_1)

$$\bar{X}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

7. Заполнить таблицу

№ учетной площадки	1	2	3	4	...	18	19	20
$(X_m - \bar{X}_1)$								
$(X_m - \bar{X}_1)^2$								

8. Рассчитать дисперсию (S_1^2)

$$S_1^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_1)^2$$

9. Рассчитать квадратичное отклонение (S_1)

$$S_1 = \sqrt{S_1^2}$$

10. Рассчитать ошибку среднего арифметического для проективного покрытия (m_1)

$$m_1 = \frac{S_1}{\sqrt{n_1}}$$

11. Рассчитать среднее арифметическое масс собранного сырья ($n = 20$, собирается с одной ячейки каждой учетной площадки)

$$\bar{X}_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

12. Заполнить таблицу

№ учетной площадки	1	2	3	4	...	18	19	20
X_2								
$(X_m - \bar{X}_2)$								
$(X_m - \bar{X}_2)^2$								

13. Рассчитать дисперсию «цены» 1% проективного покрытия (S_2)²

$$S_2^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_2)^2$$

14. Рассчитать квадратичное отклонение (S_1)

$$S_2 = \sqrt{S_2^2}$$

15. Рассчитать ошибку среднего арифметического (m_2)

$$m_2 = \frac{S_2}{\sqrt{n_2}}$$

16. Рассчитать урожайность (Y)

$$Y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2$$

17. Рассчитать ошибку произведения средних ($m_{1,2}$)

$$m_{1,2} = \sqrt{(\bar{x}_1 m_2)^2 + (\bar{x}_2 m_1)^2}$$

18. Рассчитать эксплуатационный запас свежесобранного сырья (E)

$$E = S \cdot (Y - 2m_{1,2})$$

19. Рассчитать эксплуатационный запас в пересчете на воздушно-сухое сырьё (E'), на площадь заросли

В.методом модельных экземпляров

1. Привести описание методики
2. Зарисовать схему расположения заросли, обозначить её параметры, (длина, ширина, диаметр и др.), вычислить площадь
3. На схеме заросли указать места заложения учетных площадок (каждой заложённой учетной площадке должен быть присвоен номер $n_1 = 40$)
4. Заполнить таблицу

№ учетной площадки	1	2	3	4	...	38	39	40
Число экземпляров								

5. Рассчитать среднее арифметическое числа экземпляров (\bar{X}_1)

$$\bar{X}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

6. Заполнить таблицу

№ учетной площадки	1	2	3	4	...	38	39	40
$(X_m - \bar{X}_1)$								
$(X_m - \bar{X}_1)^2$								

7. Рассчитать дисперсию (S_1^2)

$$S_1^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_1)^2$$

8. Рассчитать квадратичное отклонение (S_1)

$$S_1 = \sqrt{S_1^2}$$

9. Рассчитать ошибку среднего арифметического (m_1)

$$m_1 = \frac{S_1}{\sqrt{n_1}}$$

10. Рассчитать среднее арифметическое масс собранных экземпляров ($n_2 = 20$, собирается по 1 экземпляру с каждой второй площадки)

$$\bar{X}_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

11. Заполнить таблицу

№ учетной площадки	1	2	3	4	...	18	19	20
X_2								
$(X_m - \bar{X}_2)$								
$(X_m - \bar{X}_2)^2$								

12. Рассчитать дисперсию (S_2)²

$$S_2^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_2)^2$$

13. Рассчитать квадратичное отклонение (S_1)

$$S_2 = \sqrt{S_2^2}$$

14. Рассчитать ошибку среднего арифметического (m_2)

$$m_2 = \frac{S_2}{\sqrt{n_2}}$$

15. Рассчитать урожайность (Y)

$$Y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2$$

16. Рассчитать ошибку произведения средних ($m_{1,2}$)

$$m_{1,2} = \sqrt{(\bar{x}_1 m_2)^2 + (\bar{x}_2 m_1)^2}$$

17. Рассчитать эксплуатационный запас свежесобранного сырья (E)

$$E = S \cdot (Y - 2m_{1,2})$$

18. Рассчитать эксплуатационный запас в пересчете на воздушно-сухое сырьё (E'), на площадь заросли