

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
/ Батыгов З.О./
25 мая 2018г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе
первичных умений и навыков научно-исследовательской работы
(Физиология и биохимия растений)

Основной профессиональной образовательной программы

Академического бакалавриата

35.03.04Агрономия

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

МАГАС, 2018 г.

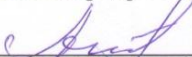
Составитель программы

Доцент, к.б.н.  / Леймоева А.Ю. /

Программа утверждена на заседании кафедры агрономии

Протокол заседания № 8 от « 9 » 04 2018 г.


И.о. зав. кафедрой:

 / Леймоева А.Ю. /

Программа одобрена учебно-методическим советом
агроинженерного факультета.

Протокол заседания № 8 от « 10 » 04 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

 / Хашагульгова М.А. /

1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы (Физиология и биохимия растений)

Способ проведения практики – выездная, стационарная

Формы проведения практики – полевая, лабораторная

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Целями учебной практики по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы (Физиология и биохимия растений) являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков по физиологическим основам технологий производства и хранения продукции растениеводства, диагностике физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур.

Задачами учебной практики являются формирование умений и навыков по качественному и количественному анализу различных физиологических процессов на лабораторных и полевых условиях; приобретение навыков по установлению причинно-следственных связей между физиологическими процессами и условиями внешней среды; формирование у студентов навыков исследовательской работы с сельскохозяйственными культурами;

Компетенция ОПК	
4	Способность распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал, определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции
Компетенция ПК	
4	Способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов
6	Способностью анализировать технологический процесс как объект управления
11	Готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе; знает принципы и методы организации и управления малыми коллективами; способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных производственных ситуациях и готов нести за них ответственность

В результате прохождения практики обучающийся должен

знать:

- сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса;

уметь:

- оценивать физиологическое состояние культурных и дикорастущих растений;
- прогнозировать последствие опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений на урожайность культур;

владеть:

- методиками проведения физиологических исследований при постановке полевых опытов.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы (Физиология и биохимия растений) Б2.У3. входит в блок Практики Б2 программы бакалавриата.

Она базируется на дисциплинах: химия органическая, неорганическая, микробиология, почвоведение. Навыки, полученные на практике, необходимы для изучения дисциплин: агрохимия, растениеводство, основы научных исследований в агрономии.

4.Объём практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах

Общая трудоемкость учебной практики 108 часов, зачетных единиц 3.

Продолжительность практики 2 недели

5. Содержание учебной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
	Подготовительный: Введение	Проведение инструктажа по технике безопасности. Обоснование цели и задачи практики (6ч).
1.	Экспериментальный: Минеральное питание	Закладка вегетационного опыта (водная культура) (6ч). Определение обеспеченности растений элементами минерального питания, (6ч).
2.	Экспериментальный: Водный обмен	Изучение дневного хода транспирации в зависимости от метеорологических и агротехнических условий(12ч). Определение содержания воды и сосущей силы в листьях разных ярусов, (6) Определение водоудерживающей способности растений в полевых условиях в зависимости от уровня минерального питания (6 ч)
3.	Экспериментальный: Фотосинтез	Определение чистой продуктивности (ЧПФ) (12ч). Определение фотосинтетического потенциала (ФП) фитоценозов, (12ч).
4.	Экспериментальный: Рост и развитие	Изучение скорости роста и развития растений в полевых условиях (измерение высоты растений, определение числа и площади листьев, длина междоузлий и черешков) в зависимости от условий питания и водообеспеченности, сроков и способов посева, (6ч) Определение силы роста семян методом морфологической оценки проростков (6ч). Биологический контроль за формированием элементов продуктивности у зерновых культур (по Ф.М. Куперман), (12 ч)
5.	Устойчивость растений	Определение устойчивости злаков к полеганию по анатомическому строению стебля, (6ч) Определение засухоустойчивости растений, (6ч)
6.	Оформление дневника по практике	6ч

6. Формы отчетности по практике

По результатам прохождения учебной практики по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы (Физиология и биохимия растений)

обучающиеся представляют следующие документы:

- дневник практики;
- отчет о практике.

Ежедневно в период практики обучающийся кратко излагает в дневнике проделанную им работу. Дневник заверяется руководителем практики и служит основой для написания отчета. Отчеты пишутся в соответствии с программой учебной практики и индивидуальными заданиями. В структуру отчета входят следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Введение. В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.
3. Основная часть. В разделе приводится описание проделанной работы в соответствии с рабочим планом практики и индивидуальным заданием.

4. Заключение. В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

5. Приложения. В приложении можно привести фото и рисунки изучаемых растений. Аттестация по итогам прохождения учебной практики по физиологии и биохимии растений – зачет. Оценка (зачтено, не зачтено) по учебной практике выставляется при условии выполнения программы учебной практики с занесением в зачетную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся и назначении на стипендию в соответствующем семестре.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по итогам практики

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП	Семестр
ОПК-4	Способность распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал, определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции	Б1.Б.9 Химия Б1.Б11. Ботаника Б1.В.ОД.6 Ведение в агрономию	1,2 1, 2 1, 2
ПК-4	Способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов	Б1.Б.23 Основы научных исследований в агрономии	3,4
ПК-6	Способностью анализировать технологический процесс как объект управления	Б1.Б11. Ботаника Б1.В.ОД.5 Природопользование	1, 2 3, 4

ПК-11	Готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе; знает принципы и методы организации и управления малыми коллективами; способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных производственных ситуациях и готов нести за них ответственность	Б1.Б.2 Философия	1, 2
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------	------

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

Планируемые результаты освоения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения	
	Высокий уровень (зачтено)	Минимальный уровень (не зачтено)
ОПК-4 - способность распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал, определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции		
Знать: Погодные и климатические факторы, оказывающие влияние на сельскохозяйственное производство; физиологические процессы в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса	Сформированные систематические представления о погодных и климатических факторах, оказывающие влияние на сельскохозяйственное производство; физиологических процессах в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса	Неполное представление о погодных и климатических факторах, оказывающие влияние на сельскохозяйственное производство; физиологических процессах в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса
Уметь: Прогнозировать последствие опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений на урожайность	Сформированное умение прогнозировать последствие опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений на урожайность культур	Несистематическое умение прогнозировать последствие опасных для сельского хозяйства метеорологических явлений на урожайность культур
Владеть: Установлением соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования	Успешное и систематическое умение устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования	Фрагментарное установление соответствия агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования
ПК-4 Способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов		

<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы системных исследований в агрономии, её современные проблемы и основные направления поиска их решения, правила составления программы наблюдений и учетов - методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте, порядок ведения документации и отчетности - эмпирические и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических исследованиях - применение ЭВМ в опытном деле 	<p>Очень хорошо знает - методы системных исследований в агрономии, её современные проблемы и основные направления поиска их решения, правила составления программы наблюдений и учетов</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте, порядок ведения документации и отчетности - эмпирические и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических исследованиях - применение ЭВМ в опытном деле 	<p>Не знает - методы системных исследований в агрономии, её современные проблемы и основные направления поиска их решения, правила составления программы наблюдений и учетов</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте, порядок ведения документации и отчетности - эмпирические и теоретические распределения, статистические методы проверки гипотез, сущность и основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов и их применение в агрономических исследованиях - применение ЭВМ в опытном деле
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта - определить количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов - составлять отчет о проведении научно-исследовательской работы; - обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования - применять статистические методы анализа 	<p>Очень хорошо умеет - вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта</p> <ul style="list-style-type: none"> - определить количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов - составлять отчет о проведении научно-исследовательской работы; - обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования - применять статистические методы анализа 	<p>Не умеет - вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта</p> <ul style="list-style-type: none"> - определить количественную зависимость между изучаемыми признаками и составлять прогноз на использование агроприемов - составлять отчет о проведении научно-исследовательской работы; - обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования - применять статистические методы анализа
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обобщением и статистической обработкой результатов 	<p>Очень хорошо владеет - обобщением и статистической обработкой результатов</p>	<p>Не владеет - обобщением и статистической обработкой результатов</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами ма-

- основными методами математического анализа - навыками работы с программными средствами профессионального назначения	- основными методами математического анализа - навыками работы с программными средствами профессионального назначения	тематического анализа - навыками работы с программными средствами профессионального назначения
ПК-6 - Способностью анализировать технологический процесс как объект управления		
Знать: - принципы построения организационных структур и распределения функций управления	Сформированные систематические представления о принципе построения организационных структур и распределения функций управления	Неполное представление о принципе построения организационных структур и распределения функций управления
Уметь: - составлять технологические схемы возделывания сельскохозяйственных культур	Сформированное умение составлять технологические схемы возделывания сельскохозяйственных культур	Несистематическое умение составлять технологические схемы возделывания сельскохозяйственных культур
Владеть: - практическими способностями разработки организационных структур управления и распределения функций управления	Владеет практически способностями разработки организационных структур управления и распределения функций управления	Не владеет практически способностями разработки организационных структур управления и распределения функций управления
ПК-11 - Готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе; знает принципы и методы организации и управления малыми коллективами; способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных производственных ситуациях и готов нести за них ответственность		
Знать: - принципы построения организационных структур и распределения функций управления - формы участия персонала в управлении, основные принципы этики деловых отношений	Сформированные систематические представления о: - принципы построения организационных структур и распределения функций управления - формы участия персонала в управлении, основные принципы этики деловых отношений	Неполное представление о: - принципы построения организационных структур и распределения функций управления - формы участия персонала в управлении, основные принципы этики деловых отношений
Уметь: - работать в коллективе - организовать и управлять малыми коллективами - находить организационно-управленческие решения в нестандартных производственных ситуациях и нести за них ответственность.	Сформированное умение - работать в коллективе - организовать и управлять малыми коллективами - находить организационно-управленческие решения в нестандартных производственных ситуациях и нести за них ответственность.	Несистематическое умение - работать в коллективе - организовать и управлять малыми коллективами - находить организационно-управленческие решения в нестандартных производственных ситуациях и нести за них ответственность.
Владеть:	Успешное и систематическое	Фрагментарное владе-

<p>- практическими способностями разработки организационных структур управления и распределения функций управления</p> <p>- навыками формирования рабочих групп в области сельскохозяйственного производства, определение их оптимальной штатной численности структуры и руководство их деятельностью</p>	<p>тическое владение - практическими способностями разработки организационных структур управления и распределения функций управления</p> <p>- навыками формирования рабочих групп в области сельскохозяйственного производства, определение их оптимальной штатной численности структуры и руководство их деятельностью</p>	<p>ние навыками - практическими способностями разработки организационных структур управления и распределения функций управления</p> <p>- навыками формирования рабочих групп в области сельскохозяйственного производства, определение их оптимальной штатной численности структуры и руководство их деятельностью</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с прохождением практики и рассчитанное на выяснение объема знаний, умений и навыков обучающегося по определенной теме, проблеме и т.п.	- перечень вопросов - для устного опроса обучающихся при защите дневника по практике;
	Дневник по практике	Средство контроля, в котором отмечают характер и содержание выполняемой работы, отражают результаты выполнения задания по прохождению	- порядок ведения дневника по практике;

Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме зачета

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета соответствие оценок и требований к результатам аттестации представляется следующим образом

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике по получению ПУ и ОПД (защита дневника по практике).

Студенты должны знать все используемые во время практики методики, знать ответ на вопросы преподавателя о сущности протекающих в растительном организме процессов, знать фазы роста и развития разных сельскохозяйственных растений.

Студенты должны представить на зачёт правильно и аккуратно оформленную документацию:

1. дневник, оформляется каждым обучающимся;
2. отчёт по практике, оформляется один на рабочую группу, бригаду из 2-4 человек или индивидуально, содержит использованные методики и результаты исследований с выводами;
 - студенты должны знать методики, применяемые для оценки физиологического состояния растений;
 - должны уметь ответить на вопросы по дисциплине.

Вопросы для аттестации по итогам учебной практики по физиологии и биохимии растений

1. Назовите физиологические процессы жизни растений, и какие разделы физиологии растений их изучают?

2. Расскажите о значении фотосинтеза в жизни растений. Какие методики применяются для изучения фотосинтеза?

3. Назовите используемые показатели фотосинтеза.

4. По каким методикам измеряют площадь листовой поверхности?

5. Что такое водный обмен растений? Показатели водообмена?

6. Какие методики используются для изучения и оценки засухоустойчивости растений?

7. Какие методики используются для изучения сохранности растений?

8. Фракции воды в растении, методики их изучения.

9. Методики определения остаточного водного дефицита, их значение.

10. Что такое рост растения? По каким методикам он изучается?

11. Развитие растений. Фазы развития хлебных злаков.

12. Фазы развития полевых культур семейства Бобовые.

13. Фазы развития картофеля,

14. Фазы развития подсолнечника.

15. Фазы развития свёклы.

16. Фазы развития крупяных культур: просо, гречиха и т.д.

17. Фазы развития и фенологические фазы деревьев и кустарников.

18. Расскажите о листовой диагностике.

19. Признаки дефицита минерального питания растений.

20. Признаки дефицита азота.

21. Признаки дефицита калия.

22. Признаки дефицита фосфора.

23. Признаки дефицита микроэлементов.

Порядок ведения дневника по практике

Дневник является отчетным документом студента на весь период прохождения практики. Дневник должен быть оформлен надлежащим образом, иметь отметки о начале и окончании практики с подписью руководителя практики. В дневник ежедневно записываются сведения о выполненных студентом операциях и заданиях.

Еженедельно руководитель практики проверяет дневник и знания студента и по окон-

чании практики, приобретенных знаниях и навыках, а также пригодности студента к самостоятельной работе

Записи в дневнике должны показать умение студента разобраться в проблемах защиты растений.

Дневник содержит:

- информацию о месте и сроках прохождения производственной практики;
- календарный график прохождения производственной практики;
- наименование подразделений, где проходила практика;
- содержание разрабатываемых и изучаемых вопросов практики, выполненная по ним работа;
- календарные сроки выполнения всех позиций проведенных работ;
- выполнение задач учебной практики;
- замечания и рекомендации руководителя учебной практики.

По окончании практики дневник подписывается руководителем практики.

Дневник сдается руководителю учебной практики от кафедры после отметки о регистрации.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Методические указания к лабораторным занятиям по физиологии растений для студентов по специальности «Агрономия». Автор: Леймоева А.Ю. – Магас, 2006 – 39 с.

2. Методические рекомендации по организации комплексной технологической практики по физиологии растений/ Составитель Лосева С.А. М.: МСХА, 1991 – 35 с.

2. Тесты по физиологии растений для студентов по специальности «Агрономия». Автор: Леймоева А.Ю. – Магас, 2013 – 74 с.

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

а) основная литература:

1. Медведев С.С. Физиология растений, С.Пб.: БХВ-Петербург, 2012 – 512с.
2. Ивановский Д.И. Физиология растений, М.: Либроком, 2012 – 554с.
3. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. Под ред. проф. Н.Н. Третьякова. - М.: КолосС, 2005 - 458с.
4. Панкратова Е.М. Практикум по физиологии растений с основами биологической химии, М.: КолосС , 2011 г.
5. Практикум по физиологии растений. Под ред. проф. Н. Н. Третьякова. - М.: КолосС, 2003.

б) дополнительная литература:

1. Кузнецов В. В., Дмитриева Г А. Физиология растений. - М.: Высшая школа, 2011 – 784с.
2. Пильщикова Н.В. Физиология растений с основами микробиологии. - М.: Мир, 2004.
3. Справочник терминов и понятий по физиологии и биохимии растений / Под ред. М.Н. Кондратьева. - М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2007.
4. Тараканов И.Г., Яковлева О.С. Физиология растений. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов-бакалавров агрономических специальностей. - М.: РГАУ-МСХА, 2010.

в) Интернет-ресурсы:

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>,

«Образовательный ресурс России» <http://school-collection.edu.ru>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА <http://www.edu.ru> –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <http://fcior.edu.ru> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза <http://polpred.com/news>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система <http://www.studentlibrary.ru> –
Русская виртуальная библиотека <http://rvb.ru> –
Кабинет русского языка и литературы <http://ruslit.ioso.ru> –
Национальный корпус русского языка <http://ruscorpora.ru> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com>
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия» <http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm>
Научная электронная библиотека «e-Library» <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио» <http://www.informio.ru>
Информационно-правовая система «Консультант-плюс» Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ

10. Материально-техническое обеспечение практики

Компьютеры, интерактивная доска, ксерокс для размножения раздаточного материала, сушильный шкаф, муфельная печь, термостаты, микроскопы, фотоэлектроколориметр, лабораторные весы, химическая посуда и реактивы., полевое оборудование.