

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 17.07.2023 14:21:49  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
агробиотехнологии  
С.Л.Белопухов  
2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**«ФТД.01 Основы техники лабораторных работ»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров  
Направление: 35.04.04 Агрономия  
Направленность: «Фитотехнологии и биопродукционные системы»  
Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2019  
Курс 1  
Семестр 2

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

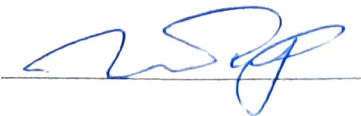
Разработчики: И.Г. Тараканов  
А.А. Анисимов



«23» 08 2022г

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физиологии растений протокол № 7 от «23» 08 2022г.

Заведующий кафедрой

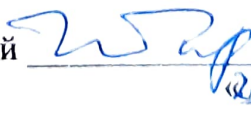


И.Г.Тараканов

«23» 08 2022г.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой



И.Г.Тараканов

«23» 08 2022г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет агрономии и биотехнологии  
Кафедра физиологии растений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.декана факультета  
агрономии и биотехнологии

А.И. Белолобцев

“ 08 ” 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФТД.01 «Основы техники лабораторных работ»**

для подготовки магистров  
ФГОС ВО

Направление: 35.04.04 «Агрономия»

Направленность: «Фитотехнологии и биопродукционные системы»

Курс: 1

Семестр: 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	7
ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>12</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	14
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>16</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>	<b>16</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>17</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	18
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>19</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**ФТД.01**  
**«Основы техники лабораторных работ»**  
**для подготовки магистра по направлению «Агрономия»**  
**направленности «Фитотехнологии и биопродукционные системы»**

**Цель освоения дисциплины** является изучение современных методов, способов и оборудования, которые используются для работы в условиях физиологической и биохимической лаборатории.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в блок факультативных дисциплин ФТД.01 учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия»

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-4.1; ОПК-4.2; УК-2.4

**Краткое содержание дисциплины:**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся базовых навыков работы в условиях лаборатории. Освоение дисциплины начинается с подробного рассмотрения правил техники безопасности, которую следует соблюдать при работе в лаборатории, с учётом конкретной специфики опасных лабораторных приёмов, с которыми можно столкнуться при проведении физиолого-биохимических исследований. Далее рассматриваются особенности работы с различными группами химических реактивов. Большое внимание уделяется рассмотрению основных групп химической посуды, которая находит своё применение в физиолого-биохимической лаборатории, а также особенностям работы с каждой из этих групп. Далее рассматривается специфика производства отдельных мероприятий в лаборатории, без знания которых невозможно получить точные результаты лабораторных анализов. Описывается методика проведения взвешивания, базовые основы проведения фотометрии и газометрии растений.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зач.ед. (108 часов).

**Промежуточный контроль:** Зачёт.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Основы техники лабораторных работ» является изучение современных методов, способов и оборудования, которые используются для работы в условиях физиологической и биохимической лаборатории.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Основы техники лабораторных работ» включена в блок факультативных дисциплин ФГОС ВО.

Дисциплина «Основы техники лабораторных работ» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.04 «Агрономия».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы техники лабораторных работ» являются «Методология

исследований в физиологии и биохимии растений», «Методика экспериментальных исследований в агрономии», «Системный подход в биологии».

Дисциплина «Основы техники лабораторных работ» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Биоэкономика», «Системы интенсивного культивирования растений».

Особенностью дисциплины является то, что работа в современной физиологической и биохимической лаборатории невозможна без знания особенностей химической посуды, реактивов и оборудования, а также основных приёмов количественного и качественного анализа различных групп веществ.

Рабочая программа дисциплины «Основы техники работы в лаборатории» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup>	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4.1	Способность проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	Основные методы работы с химической посудой, реактивами и оборудованием	Анализировать приборный парк и лабораторную посуду в лаборатории с целью подбора оптимальным методик проведения исследований	Приёмами проведения основных качественных и количественных анализов, используемых в лабораторной практике
2.	ОПК-4.2	Способность проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.	Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии	Назначение основных групп химической посуды, реактивов и оборудования, используемых в лабораторной практике	Использовать имеющееся в лаборатории оборудование для проведения анализов для получения необходимых результатов	Приёмами обращения и работы с химической посудой, реактивами и оборудованием для получения достоверных и воспроизводимых результатов
3.	УК-2.4	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды	Основы составления методики исследования с использованием лабораторного оборудования и реактивов	Распределить обязанности между представителями исследовательской группы для оптимальной организации работы в лаборатории	Методиками планирования и организации научно-исследовательской деятельности в физиологической и биохимической лаборатории

<sup>1</sup> **Индикаторы компетенций** берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

			необходимыми ресурсами			
--	--	--	---------------------------	--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2<sup>2</sup>

##### Распределение трудоёмкости дисциплины<sup>3</sup> по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>24,25</b>	<b>24,25</b>
Аудиторная работа	24,25	24,25
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	4	4
практические занятия (ПЗ)	20	20
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>83,75</b>	<b>83,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	83,75	83,75
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	



## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3<sup>4</sup>

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР <sup>5</sup>	
Раздел 1 «Химическая посуда, химические реактивы, лабораторное оборудование – классификация, особенности работы»	64	2	12	-	-	50
Раздел 2 «Основные методики, применяемые в лабораторной практике»	43,75	2	8	-	-	33,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	-	0,25	-
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>83,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>83,75</b>

**Раздел 1** Химическая посуда, химические реактивы, лабораторное оборудование – классификация, особенности работы

**Тема 1** Химическая посуда, химические реактивы, лабораторное оборудование – классификация, особенности работы

Классификация химической посуды. Посуда из стекла, керамики, пластмассы и металла. Мерная посуда. Химические реактивы – классификация по чистоте, по форме выпуска. Правила хранения и работы с химическими реактивами. Лабораторное оборудование. Оборудование для взвешивания. Оборудование для высушивания. Оборудование для измельчения, гомогенизации и центрифугирования. Оборудования для фотометрии и спектрофотометрии. Оборудование для газометрии.

**Раздел 2** Основные методики, применяемые в лабораторной практике.

**Тема 2** Основные методики, применяемые в лабораторной практике.

Техника безопасности при работе в химической и физиологической лаборатории. Подготовка химической посуды к работе. Отмерение нужного объёма жидкости. Правила проведения взвешивания. Способы приготовления растворов заданной концентрации. Техника измельчения растительных образцов и твёрдых веществ. Гомогенизация. Центрифуги и особенности работы с ними. Проведение фотометрического и спектрального анализа растворов веществ. Определение газообмена растений.

<sup>4</sup>

<sup>5</sup>

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические/занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>6</sup>	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Химическая посуда, химические реактивы, лабораторное оборудование – классификация, особенности работы</b>				
	Тема 1. Химическая посуда, химические реактивы, лабораторное оборудование – классификация, особенности работы	Лекция № 1 Классификация химической посуды. Посуда из стекла, керамики, пластмассы и металла. Мерная посуда. Химические реактивы – классификация по чистоте, по форме выпуска. Правила хранения и работы с химическими реактивами. Лабораторное оборудование.	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	-	2
		Практическая работа № .1 Разнообразие химической посуды и принципы её классификации	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	Защита работы	2
		Практическая работа № .2 Определение степени чистоты химических реактивов и оценка их пригодности для лабораторных нужд	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	Защита работы,	2
		Практическая работа № .3 Оборудование для взвешивания	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	Защита работы	2
		Практическая работа № .4 Оборудование для измельчения и гомогенизации, центрифуги	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	Защита работы	2
		Практическая работа № .5 Оборудование для спектрофотометрии	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	Защита работы	2
		Практическая работа № .6 Оборудование для газометрии	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	контрольная работа	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>6</sup>	Кол-во часов
2	<b>Раздел 2. Основные методики, применяемые в лабораторной практике</b>				
	Тема 2 Основные методики, применяемые в лабораторной практике	Лекция № 2 Техника безопасности при работе в химической и физиологической лаборатории. Подготовка химической посуды к работе. Отмерение нужного объема жидкости. Правила проведения взвешивания. Способы приготовления растворов заданной концентрации. Проведение фотометрического и спектрального анализа растворов веществ. Определение газообмена растений.	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	-	2
		Практическая работа № .7 Очистка лабораторной посуды от разного типа загрязнений	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	Защита работы	2
		Практическая работа № .8 Приготовление раствора заданной концентрации	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	Защита работы	2
		Практическая работа № .8 Проведение спектрофотометрического анализа	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	Защита работы	2
		Практическая работа № .8 Проведение газометрического анализа	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-2,4	контрольная работа	2

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Химическая посуда, химические реактивы, лабораторное оборудование – классификация, особенности работы</b>		
1.	Тема 1. Химическая посуда, химические реактивы, лабораторное оборудование – классификация, особенности работы	Оборудование для взвешивания. Оборудование для высушивания. Оборудование для измельчения, гомогенизации и центрифугирования. (компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2, УК-2.4)
<b>Раздел 2. Основные методики, применяемые в лабораторной практике</b>		
2.	Тема 2 Основные методики, применяемые в лабораторной практике	Техника измельчения растительных образцов и твёрдых веществ. Гомогенизация. Центрифуги и особенности работы с ними. (компетенции ОПК-4.1, ОПК-4.2, УК-2.4)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Определение степени чистоты химических реактивов и оценка их пригодности для лабораторных нужд	ПЗ	разбор конкретных ситуаций
2.	Очистка лабораторной посуды от разного типа загрязнений	ПЗ	разбор конкретных ситуаций
3.	Приготовление раствора заданной концентрации	ПЗ	разбор конкретных ситуаций

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **1) Примерные контрольные работы:**

**Тема №1** Химическая посуда, химические реактивы, лабораторное оборудование – классификация, особенности работы

##### **Вариант 1**

1. Перечислите основные группы химической посуды.
2. Как маркируются химические реактивы со степенью чистоты ХЧ?
3. Каковы требования к помещению, в котором устанавливаются весы?

##### **Вариант 2**

1. Опишите типы химической посуды, используемой для отбирания заданного объёма жидкости, расположив её в порядке увеличения точности.
2. Реактивы с какой степенью чистоты маркируются при помощи полосы красного цвета?
3. Опишите принцип работы спектрофотометра.

##### **Вариант 3**

1. Для каких лабораторных нужд используют керамическую посуду?
2. Как маркируются химические реактивы со степенью чистоты Ч?
3. Опишите принципиальное устройство инфракрасного газоанализатора.

**Тема №2** Основные методики, применяемые в лабораторной практике

##### **Вариант 1**

1. Опишите правила техники безопасности при работе с горючими и взрывчатыми веществами.
2. Какой объем 0,7М NaCl необходимо взять, чтобы приготовить 1 литр 0,3М NaCl? .
3. Опишите порядок действий при проведении высушивания растительных образцов.

##### **Вариант 2**

1. Перечислите типовой набор предметов, который должен находиться в лабораторной аптечке.
2. Какой объем 0,9М NaCl необходимо взять, чтобы приготовить 0,4 литра 0,4М NaCl?

3. Опишите порядок действий при определении оптической плотности раствора с использованием спектрофотометра СФ-104.

### Вариант 3

1. Опишите порядок действий, которые необходимо выполнить при возникновении пожара в лаборатории.

2. Какой объем 1,5М NaCl необходимо взять, чтобы приготовить 7 литр 0,2М NaCl?

3. Перечислите порядок настройки газоанализатора Li-Cog для снятия световых кривых фотосинтеза.

### 2) Примерный перечень вопросов для зачёта:

1. Мерные колбы и работа с ними
2. Мерные стаканы и работа с ними
3. Мерные цилиндры и работа с ними
4. Классификация колб
5. Круглодонные и плоскодонные колбы и область их применения
6. Колбы Эрленмейера и область их применения
7. Колбы Бунзена и область их применения
8. Колбы Кьельдаля и область их применения
9. Химические пипетки и работа с ними
10. Химическая посуда из фарфора и область её применения
11. Химическая посуда из металла и область её применения
12. Химическая посуда из пластика и область её применения
13. Классификация степени чистоты химических реактивов
14. Маркировка химических реактивов
15. Форма выпуска химических реактивов
16. Правила хранения химических реактивов
17. Типы весов и их особенности
18. Оборудование для измельчения образцов
19. Фотоэлектроколориметр и принцип его работы
20. Спектрофотометр и принцип его работы
21. Инфракрасный газоанализатор и принципы его работы
22. Техника безопасности при работе с химической посудой
23. Техника безопасности при работе с оборудованием
24. Техника безопасности при работе с химическими реактивами
25. Способы мытья химической посуды
26. Способы выражения концентрации растворов

27. Методика отбора нужного объёма жидкости
28. Правила приготовления растворов
29. Техника проведения взвешивания
30. Техника проведения центрифугирования
31. Техника проведения
32. Техника высушивания растительных образцов
33. Техника проведения измельчения и гомогенизации образцов
34. Техника проведения центрифугирования
35. Техника проведения фотометрии
36. Техника проведения спектрофотометрии
37. Техника проведения анализа газообмена растений
37. Техника снятия световых кривых фотосинтеза

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

### **Критерии оценивания результатов обучения (зачёт)**

<b>Зачёт/незачёт</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Зачёт	«Зачёт» получает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Незачёт	«Незачёт» получает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Для допуска к зачёту студент должен, выполнить и защитить все практические задания, выполнить все контрольные работы.

Студенты, не сдавшие зачёт в установленное время, могут завершить выполнение программы дисциплины в течение двух недель после окончания сессии при условии наличия соответствующего допуска, выданного деканатом.



## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Практикум по физиологии растений. /Под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: КолосС, 2003
2. Биохимия растительного сырья и продуктов переработки [Текст] : учебное пособие / Л. Э. Гунар, Р. В. Сычев ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 92 с
3. Лабораторный практикум по биохимии растений [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Новиков, Т. В. Таразанова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 97 с

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Кондратьев М.Н., Ларилова Ю.С. Системный подход в экофизиологии растений. – М.: Издательство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – 122 с.
2. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Высшая школа, 2005. – 736 с.
3. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений /Ред. Вл.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 487 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://www.ippras.ru/> Институт физиологии растений РАН - открытый доступ
2. <http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам - открытый доступ
3. <http://www.informika.ru/text/index.html> ФГУ "Государственный НИИ информационных технологий и телекоммуникаций" - открытый доступ
4. <http://agronomic.ru> - открытый доступ
5. <http://agrofutur.ru> - открытый доступ

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

Таблица 8

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>
1	2
12 корп., 1 планетарий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная средствами мультимедиа.
12 корп., ауд.320	Учебная лаборатория, оснащенная микроскопами, рефрактометрами, фотоэлектроколориметром, лабораторными весами, химической посудой и реактивами.
12 корп., ауд.326	Учебная лаборатория, оснащенная микроскопами, рефрактометрами, фотоэлектроколориметром, лабораторными весами, химической посудой и реактивами.
12 корп., ауд.321	Учебная лаборатория, оснащенная термостатами, сушильными шкафами, лабораторными весами.
12 корп., ауд.322	Учебная лаборатория, оснащенная термостатами, инфракрасным газоанализатором, спектрофотометром.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки	Читальный зал, оснащенный индивидуальными рабочими местами для работы с литературой
Общежитие №1 Комната для самоподготовки	Комната, оснащенная индивидуальными рабочими местами для работы с литературой

## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение актуальных проблем работы в физиологической и биохимической лаборатории. Особое внимание следует уделять изучению классификации химической посуды и сферам её применения. При этом следует чётко уяснить различия между лабораторной посудой, изготовленной из стекла, керамики, металла и пластмассы, а также особенности их использования в лабораторной практике. Необходимо чётко представлять особенности мерной химической посуды и работы с ней.

После разбора особенностей работы с химической посудой следует сосредоточиться на изучении химических реактивов. Особое внимание следует уделить классификации химических реактивов, формам их выпуска, а также системе маркировки и степени их чистоты. Следует подробно изучить правила хранения химических реактивов.

И, наконец, следует разобрать основные категории лабораторного оборудования, наиболее часто встречающегося в физиологической и биохимической практике. Это прежде всего такое оборудование, как весы, центрифуги, фотоэлектрокалориметры, спектрофотометры и инфракрасные газоанализаторы. Следует рассмотреть особенности их устройства и принцип работы.

Далее необходимо перейти к рассмотрению основных методик, используемых в лабораторной практике: технику безопасности при работе в химической и физиологической лаборатории, подготовку химической посуды к работе, отмерения нужного объёма жидкости, правил проведения взвешивания, способов приготовления растворов заданной концентрации, техники измельчения растительных образцов и твёрдых веществ, гомогенизации. После этого рассматривают центрифуги и особенности работы с ними. Завершают изучение курса вопросами проведения фотометрического и спектрального анализа растворов веществ, а также определением газообмена растений.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан их отработать. Материал пропущенных лекций необходимо проработать самостоятельно. Материал пропущенных практических занятий отрабатывается в форме написания реферата по пропущенной теме.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии группового способа обучения на практических занятиях. Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения. Занятия в интерактивной форме должны составлять не менее 15%. Посещение научных лабораторий и исследовательских центров, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов позволят повысить интерес к изучению дисциплины. Основной упор делается на организацию самостоятельную работу студентов. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основных приёмов и методов работы в химической и физиологической лаборатории, последних достижений науки и возможностей их использования на практике.

### **Программу разработали:**

Тараканов И.Г., д.б.н., профессор

\_\_\_\_\_

(подпись)

Анисимов А.А., ассистент

\_\_\_\_\_

(подпись)