

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА РАСТЕНИЙ

**Кафедра физиологии растений и теории эволюции
биологического факультета**

Образовательная программа
06.04.01 Биология

Профиль подготовки:
Физиология растений
Уровень высшего образования:
магистратура
Форма обучения:
очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2016

Рабочая программа дисциплины «Физико – химические методы анализа растений» составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» (уровень магистратура)

от «23» сентября 2015г. № 1052.

Разработчик: Алиева З.М, к.б.н., доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции

Aliyeva

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ФРЧТФ от «13» 05 2016г., протокол № 9

Зав. кафедрой *Aliyeva* Алиева З.М.

(подпись)

на заседании Методической комиссии Биология факультета от «25» 05 2016г., протокол № 9.

Председатель *Gadzhieva* Гаджиева И.Х.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «27» мая 2016г. *Aliyeva*

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физико – химические методы анализа растений» входит в вариативную часть дисциплины обязательной образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 «Биология» Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и теории эволюции. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением фундаментальных достижений современной биологии растений. Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций выпускника: – ОПК-4 (способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов); ОПК-7 (готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передачи биологической информации для решения профессиональных задач); профессиональных – ПК-3 (способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)); общекультурных – ОК -1 (способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу). Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: промежуточный контроль осуществляется путем проведения на каждом занятии письменных (в том числе тестовых) и устных опросов, а также 2 коллоквиумов. Итоговая оценка формируется по результатам промежуточного контроля итогового зачета

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Семес тр	Учебные занятия						СРС	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					консульт ации		
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практиче ские занятия	КСР				
9	72	8	28	0			36	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Физико – химические методы анализа растений» состоит в освоение современных физико-химических методов исследования растений; получении целостных представлений об информативности современных методов физико – химических исследований; формировании понимания важности и необходимости использования современных методов физико – химических исследований в решении комплексных проблем в любых разделах современной биологии.

Задачи:

а) знакомство студентов с теоретическими основами современных физико-химических методов, используемых в биологических исследованиях; б) освоение студентами общих лабораторных и специальных методов исследования растений; в) обучение студентов основам постановки эксперимента, обработке материалов исследования.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратура

Дисциплина относится к вариативной части и освоение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении таких

дисциплин как общая биохимия, молекулярная биология, физиология растений, цитология, химия, физика. В свою очередь, данная дисциплина помогает студентам освоить практические навыки работы с биологическими объектами.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	<p><i>Знать:</i> современные фундаментальные проблемы в области с целью постановки задачи и выполнения полевых, лабораторных биологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации;</p> <p><i>Владеть:</i> методами полевых, лабораторных биологических исследований, современной аппаратурой и вычислительными средствами.</p>
ОПК-7	готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач	<p><i>Знать:</i> принципы работы и эксплуатации современных компьютерных технологий и их применения при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач;</p> <p><i>Уметь:</i> творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач;</p> <p><i>Владеть:</i> современными компьютерными технологиями с целью их применения при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.</p>
ПК-3	способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных	<p><i>Знать:</i> методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований,</p>

	биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры); <i>Уметь:</i> применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры); <i>Владеть:</i> методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры);
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<i>Знать:</i> основы культуры абстрактного мышления, анализа и синтеза информации, основные операции и законы абстрактного мышления; <i>Уметь:</i> воспринимать, анализировать, систематизировать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать оптимальные пути решения по ее достижению; <i>Владеть:</i> культурой мышления, способами анализа, синтеза, сравнения, обобщения.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел Дисциплины	Се м- р	Неделя сем-ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Форма текущего контроля успеваемости (по нед.сем-ра) Форма промежут. атт-ции (по сем-рам)
				Лекции	Практ. и сем.	Лаб.	Сам.раб.	
Модуль 1. Культура изолированных тканей и органов растений								

1	Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений.	9	1-2			2	4	Устный опрос
2	Техника культивирования растительного материала на питательных средах.	9	3-4	2		4	6	Устный, письменный опрос
3	Типы культивируемых тканей и органов. Методика индукции каллусных тканей	9	5-6	2		4	4	Устный опрос, тестовый опрос
4	Микроклональное размножение растений	9	7-8			4	4	Устный опрос, тестовый опрос
	Итого 1			4	0	14	18	
Модуль 2. Методы биохимического анализа растений								
7	Спектрофотометрический анализ пигментов.	9	11-12	2		4	4	Устный опрос, тестовый опрос
8	Определение содержания пролина в листьях и корнях растений	9	13-14			4	4	Устный опрос, тестовый опрос
9	Метод определения содержания продуктов перекисного окисления липидов	9	14-15			2	4	Устный опрос, тестовый опрос
10	Определение содержания белка по Лоури	9	15-16	2		4	6	Устный опрос, тестовый опрос
	Итого 2			4	0	14	18	
	Всего			8		28	36	Зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Лекционные занятия (8 часов)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание лекционных занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего 8	В интеракт форме
Тема1. Техника культивирования растительного материала на питательных средах.	1	Техника культивирования растительного материала на искусственных питательных средах. Организация биотехнологической лаборатории. Приготовление	2	

(ОПК-4,7,;ПК3)		питательных сред для культивирования клеток и тканей <i>in vitro</i> . Принципы и правила асептики. Техника работы в ламинар-боксе. Литература: 1. Бутенко Р.Г., 1999.. 2. Рогожин В.В., Рогожина Т.В., 2013. 3. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., 2003. 4. Глик Б., Пастернак Дж., 2002. 5 5. Гудвин Т., Мерсер Э., 1986.		
Тема 2. Типы культивируемых тканей и органов. Методика индукции каллусных тканей (ОК-1; ОПК-4,7, ПКЗ)	2	Микроклональное размножение растений и получение безвирусного посадочного материала. Вычленение апикальных меристем и регенерация растений. Пролиферация побегов и микрочеренкование стерильных проростков. Индукция корнеобразования при микроклональном размножении растений. Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей. Индукция органогенеза и соматического эмбриогенеза в каллусной ткани табака под действием фитогормонов. Индукция деления клеток и роста клеток растяжением под действием ауксина и гиббереллина. Литература: 1. Бутенко Р.Г., 1999.. 2. Рогожин В.В., Рогожина Т.В., 2013. 3. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., 2003. 4. Глик Б., Пастернак Дж., 2002. 5 5. Гудвин Т., Мерсер Э., 1986.	2	
Тема 3 Спектрофотометрический анализ пигментов. (ОПК-7, ПК-3)	3	Определение содержания хлорофилла в тканях растений. Хлорофилл а и b. Каротиноиды. Литература 1. Рогожин В.В., Рогожина Т.В., 2013. 2. Nasegava P.M., Bressan R.A, Handa A., 1986. 3. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., 2003. 4. Глик Б., Пастернак Дж., 2002. 5. Гудвин Т., Мерсер Э., 1986.	2	
Тема 4 Определение содержания белка по Лоури.	4	Определение содержания белка в тканях растений. Выделение белка. Построение	2	

(ОК-1;ОПК-4,7)		калибровочной кривой на белок. Литература: 1. Рогожин В.В., Рогожина Т.В., 2013. 2. Hasegava P.M., Bressan R.A, Handa A., 1986. 3. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., 2003. 4. Глик Б., Пастернак Дж., 2002. 5. Гудвин Т., Мерсер Э., 1986.		
----------------	--	--	--	--

Лабораторные работы (28 ч.)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание практических занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего 28	В интеракт форме
Тема 1. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. (ОК - 1; ОПК-4,7; ПК-3)	1	1.Ознакомление с правилами техники безопасности при работе в физиолого–биохимической лаборатории (с химическими веществами, электроприборами, при работе в боксе и т. д.). 2.Ознакомление с методикой приготовления растворов (процентные, молярные, нормальные). 3. Правила работы с измерительными приборами (торсионные и аналитические весы, рефрактометр, спектрофотометр, фотоэлектроколориметр, центрифуга). 4. Знакомство с методами исследований (измерений, определение массы, повторы и повторности). 5.Подготовка образцов для исследований(экстракция, осаждение, центрифугирование). Литература: 1. Бутенко Р.Г., 1999.. 2. Рогожин В.В., Рогожина Т.В., 2013. 3. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., 2003. 4. Глик Б., Пастернак Дж., 2002. 5 5. Гудвин Т., Мерсер Э., 1986.	4	
Тема 2. Техника культивирования растительного материала на питательных средах.	2	1.Знакомство с принципами работы с культурой растительных тканей, клеток и органов, правилами работы в боксе. 2.Принципы асептики. Правила стерилизации посуды и инструментов, питательных сред, помещения, растительного материала. 3.Техника приготовления питательных	6	

(ОПК-4,7; ПК-3)		<p>сред. Наиболее употребительные питательные среды (Мурасиге-Скуга, Уайта, Гамберга и Эвелега В₅ и др.).</p> <p>Приготовление растворов макросолей, микросолей, витаминов (для сред МС, В₅ или по Стабба), регуляторов роста (ИМК, БАП, кинетина и др.). Техника приготовления и стерилизация среды Мурасиге-Скуга или В₅.</p> <p>Литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бутенко Р.Г., 1999.. 2. Рогожин В.В., Рогожина Т.В., 2013. 3. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., 2003. 4. Глик Б., Пастернак Дж., 2002. 5 5. Гудвин Т., Мерсер Э., 1986. 		
<p>Тема 3.</p> <p>Типы культивируемых тканей и органов. Методика индукции каллусных тканей (ОК - 1; ОПК-7; ПК-3)</p>	3	<p>1. Методика индукции каллусных тканей. Техника вычленения эксплантов (корне- и клубнеплодов, семядолей, листьев, гипокотилей, зародышей и др.).</p> <p>2. Микрклональное размножение растений. Стерилизация семян и выращивание стерильных растений. Получение каллусов и их культивирование. Пассирование каллусных культур.</p> <p>Литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бутенко Р.Г., 1999.. 2. Рогожин В.В., Рогожина Т.В., 2013. 3. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., 2003. 4. Глик Б., Пастернак Дж., 2002. 5 5. Гудвин Т., Мерсер Э., 1986. 	4	
<p>Тема 4.</p> <p>Микрклональное размножение растений (ОК - 1; ОПК-7)</p>	4	<p>1. Стерилизация семян и выращивание стерильных растений.</p> <p>2. Получение каллусов и их культивирование.</p> <p>3. Пассирование каллусных культур.</p> <p>Работа 4. Микрклональное размножение растений и получение безвирусного посадочного материала</p> <p>Литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бутенко Р.Г., 1999.. 2. Рогожин В.В., Рогожина Т.В., 2013. 3. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., 2003. 4. Глик Б., Пастернак Дж., 2002. 5 5. Гудвин Т., Мерсер Э., 1986. 	4	
<p>Тема 5.</p> <p>Спектрофотометрич</p>	5	<p>Извлечение пигментов из растительных тканей. Количественное определение</p>	4	

еский анализ пигментов. (ОК - 1; ПК-3)		хлорофиллов а, в, каротиноидов. Литература: 1. Рогожин В.В., Рогожина Т.В., 2013. 2. Hasegava P.M., Bressan R.A, Handa A., 1986. 3. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., 2003. 4. Глик Б., Пастернак Дж., 2002. 5. Гудвин Т., Мерсер Э., 1986.		
Тема 6. Определение содержания пролина (ОК - 1; ОПК-4)	6	Изменение содержания свободного пролина в листьях и корнях растений. Литература: 1. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А., 2005. 2. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю., 2005 3. Кошкин Е.И., 2010.	4	
Тема 7. Метод определения содержания продуктов перекисного окисления липидов (ОПК-7; ПК-3)	7	1. Приготовление реактивов. 2. Построение калибровочной кривой. 3. Определение содержания МДА в листьях и корнях растений. Литература: 1. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А., 2005. 2. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю., 2005 3. Кошкин Е.И., 2010.	4	
Тема 8. Определение содержания белка по Лоури (ОК - 1; ОПК-4,7; ПК-3)	8	1. Приготовление реактивов. 2. Построение калибровочной кривой на белок. 3. Выделение белка из разных растительных тканей по методу Осиповой. 4. Приготовление реактивов. 5. Выделение. 6. Количественное определение белка в разных объектах. Литература: 1. Малышенко С.И., 2003 2. Баят Ф., 2010 3. Данилова С.А., 2007 4. Шевелуха В.С., 2003 5. Патрушев Л.И., 2004 6. Щелкунов С.Н., 2004	6	

Модуль 1. Культура изолированных тканей и органов растений

Тема 1. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений

Приготовление растворов. Ознакомление с правилами техники безопасности при работе в физиолого– биохимической лаборатории (с химическими веществами, электроприборами, при работе в боксе и т. д.). Ознакомление с методикой приготовления растворов (процентные, молярные, нормальные). Правила работы с измерительными приборами (торсионные и аналитические весы, рефрактометр, спектрофотометр, фотоэлектроколориметр, центрифуга). Знакомство с методами исследований (измерений, определение массы, повторы и

повторности). Подготовка образцов для исследований (экстракция, осаждение, центрифугирование).

Тема 2. Техника культивирования растительного материала на питательных средах

Знакомство с принципами работы с культурой растительных тканей, клеток и органов, правилами работы в боксе. Принципы асептики. Правила стерилизации посуды и инструментов, питательных сред, помещения, растительного материала. Техника приготовления питательных сред. Наиболее употребительные питательные среды (Мурасиге-Скуга, Уайта, Гамберга и Эвелега В₅ и др.). Приготовление растворов макросолей, микросолей, витаминов (для сред МС, В₅ или по Стабба), регуляторов роста (ИМК, БАП, кинетин и др.). Техника приготовления и стерилизация среды Мурасиге-Скуга или В₅. КОН (NaOH), весы (технические и торсионные), колбы мерные, цилиндры мерные (25, 50, 500 и 1000 мл), пипетки. Или приготовленные заранее растворы макро- и микросолей, витаминов, регуляторов роста, Fe-хелат, сахароза, агар. Электрическая плитка, мерные цилиндры (500 и 1000 мл), термостойкие химические стаканы, пипетки, стеклянные палочки. Весы, pH-метр или индикаторная бумага. Культуральные стаканчики, фольга, ножницы, пробкобуры разного диаметра).

Цель занятия: 1. знакомство с особенностями метода культуры тканей и органов растений *in vitro*, правилами работы, сохранением условий стерильности. 2. знакомство с составом наиболее употребительных питательных сред. Подготовка растворов для приготовления питательных сред. Приготовление питательной среды для культивирования растительных тканей.

Оборудование и реактивы: Соли (макро- и микро-, витамины, регуляторы роста).

Тема 3. Типы культивируемых тканей и органов

Методика индукции каллусных тканей. Техника вычленения эксплантов (корне- и клубнеплодов, семядолей, листьев, гипокотилей, зародышей и др.). Микрклональное размножение растений. Стерилизация семян и выращивание стерильных растений.

Получение каллусов и их культивирование. Пассирование каллусных культур.

Микрклональное размножение растений и получение безвирусного посадочного материала.

Тема 4. Микрклональное размножение растений

Работа 1. Стерилизация семян и выращивание стерильных растений.

Работа 2. Получение каллусов и их культивирование.

Работа 3. Пассирование каллусных культур.

Работа 4. Микрклональное размножение растений и получение безвирусного посадочного материала

Оборудование: ламинарный бокс, бактерицидная лампа, спирт, вата, спиртовка, фольга, инструменты, химические стаканы и чашки Петри. Растительный материал. Марлевые мешочки. Культуральные стаканчики с питательной средой. Халаты. автоклав (скороварка), инструменты, чашки Петри, стаканы, стаканчики со средой. Хлорамин для стерилизации ламинарного бокса.

Цель занятия: привить навыки работы в боксе, стерилизации растительного материала, вычленения и посадки эксплантов; знакомство с техникой стерилизации питательных сред, оборудования и помещения. Изучение основных типов культивируемых тканей.

Модуль 2. Методы биохимического анализа растений

Тема 5 Спектрофотометрический анализ пигментов.

Извлечение пигментов из растительных тканей. Количественное определение хлорофиллов а, в, каротиноидов.

Реактивы и оборудование: 98% раствор этилового спирта или 80%-ный раствор ацетона, MgCO₃, (CaCO₃), кварцевый песок, фарфоровые ступки с пестиками, скальпель, ножницы, пинцет, стеклянные палочки, мерные цилиндры (25 мл), пробирки, пипетки (2 и 5 мл), весы торсионные, центрифуга, спектрофотометр.

Цель занятия: освоение методики. определение хлорофилла а, в, каротиноидов в исследуемом материале.

Задача: рассчитать соотношение хлорофилла/хлорофилл в. Показать адаптацию пигментного аппарата растений к световому режиму окружающей среды.

Тема 6 Определение содержания пролина.

Экстракцию и определение свободного пролина проводили по методу Bates с соавт. (Bates et al., 1973). Приготовление реактивов (1,25 г нингидрина, 20 мл 6М H₃PO₄, 30 мл ледяной уксусной кислоты), кварцевый песок, фарфоровые ступки с пестиками, скальпель, ножницы, пинцет, стеклянные палочки, мерные цилиндры (25 мл), пробирки, пипетки (2 и 5 мл), весы торсионные, центрифуга, спектрофотометр, дистиллированная вода.

Цель занятия: освоение методики. определение содержания аминокислоты пролина.

Задача: рассчитать содержание пролина по соответствующей формуле. Показать роль пролина для растений в стрессовых условиях.

Тема 7. Метод определения содержания продуктов перекисного окисления липидов .

Интенсивность ПОЛ в листьях и корнях тритикале определяли по накоплению в тканях продукта окисления липидов – МДА – по цветной реакции с тиобарбитуровой кислотой (ТБК), которая при высокой температуре и кислом значении рН протекает с образованием окрашенного триметинового комплекса, содержащего одну молекулу МДА и две молекулы ТБК. Максимум поглощения комплекса приходится на 540 нм (Мерзляк и др., 1978).

Реактивы и оборудование: 5% ТБК и 20% ТХУ, фарфоровые ступки с пестиками, скальпель, ножницы, пинцет, стеклянные палочки, мерные цилиндры (25 мл), пробирки, пипетки (2 и 5 мл), весы торсионные, центрифуга, спектрофотометр.

Цель занятия: освоение методики, определение МДА. (продукт перекисного окисления липидов)

Задача: рассчитать содержание МДА по соответствующей формуле. Показать роль МДА для растений в стрессовых условиях.

Тема 8. Определение содержания белка по Лоури.

Приготовление реактивов. Построение калибровочной кривой на белок. Выделение белка из разных растительных тканей по методу Осиповой. Приготовление реактивов. Выделение. Количественное определение белка в разных объектах.

Реактивы и оборудование: ТХУ, NaOH, ацетон, лед, центрифужные пробирки, лабораторные пробирки, мерные цилиндры (25 мл), пипетки (02-10 мл), центрифуга, весы, ФЭК.

Цель занятия: выделение и количественное определение содержания белка в разных растительных тканях.

Задача: сравнить содержание белка в разных растительных объектах (в зависимости от условий выращивания растений).

5. Образовательные технологии

В учебном процессе используются компьютерные программы, разбор конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой литературы для подготовки к лабораторным занятиям. Объем лекционных часов составляет около 11 % общего количества часов. Предусмотрены компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, внеаудиторная работа с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины «Физико – химические методы анализа растений» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС). Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на зачет, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет около 50% от общего количества часов (36 ч. из 72 ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, решаются письменно и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля (задачи), а также сдаются в устной форме в виде зачета по самостоятельной работе или реферата

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении дисциплины «Физико – химические методы анализа растений» организация самостоятельной работы включает формы: внеаудиторная СРС; аудиторная СРС, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций. На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:

1. Изучение рекомендованной литературы
2. Поиск дополнительного материала
3. Подготовка реферата (до 5 страниц), презентации и доклада (10-15 минут)
4. Самостоятельная лабораторная работа по заранее выбранной теме
5. Подготовка к зачету

Для освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа растений» необходимы следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Конспектирование, реферирование литературы.
2. Решение задач
3. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами
4. Подготовка к лабораторным занятиям (см «Планы лабораторных занятий») Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию делается путем экспресс - опроса в течение 5-10 минут. Для подготовки необходимо заранее ознакомиться и законспектировать материалы, необходимые для практической работы на занятии (см «Содержание занятий»)
5. Написание рефератов по заданным преподавателем темам (см «Темы рефератов»)
6. По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе

Разделы и темы, выносимые на самостоятельное изучение

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Культура изолированных тканей и органов растений	
<p>Тема 1. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История развития метода культуры <i>in vitro</i>. 2. Понятие о методе культуры изолированных тканей и органов <i>in vitro</i> 3. Этапы развития метода культуры <i>in vitro</i> 4. Значение метода для научных и практических исследований. 5. Техника культивирования растительного материала на питательных средах. 6. Условия культивирования клеток и тканей на искусственных питательных средах. 7. Методы стерилизации при работе с культурой <i>in vitro</i>. 8. Основные принципы составления искусственных питательных сред для тканевых и клеточных культур. 9. Дедифференциация и каллусогенез в культуре тканей. 10. Культура каллусных тканей, получение, культивирование и использование. 	<p>Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания</p>
<p>Тема 2. Типы культивируемых тканей и органов. Методика индукции каллусных тканей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Суспензионные культуры, их получение, культивирование и использование. 2. Культура изолированных клеток и протопластов. 3. Соматическая гибридизация. 4. Гаплоидия в селекции растений. 5. Клеточная селекция. 6. Дифференцировка в культуре <i>in vitro</i>. 7. Культура изолированных зародышей (эмбриокультура). 8. Культура изолированных корней. 9. Культура изолированных листьев и почек. 	<p>Письменный опрос</p>
<p>Тема 3. Микрклональное размножение растений.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Клональное микроразмножение. 2. Клональное микроразмножение растений методом <i>in vitro</i>, его основные цели. 3. Классификация методов клонального микроразмножения. 4. Этапы клонального микроразмножения. 5. Преимущества и недостатки клонального микроразмножения растений. 6. Методы оздоровления посадочного материала от вирусной, бактериальной и грибной инфекции. 	<p>Устный опрос, тестовый опрос</p>

<p>7. Масштабы и перспективы использования клонального микроразмножения в сельском хозяйстве.</p> <p>8. Использование культуры клеток и тканей в биотехнологии</p> <p>9. Криосохранение и создание банков клеток и тканей.</p>	
--	--

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
<p>ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	<p><i>Знать:</i> основы культуры абстрактного мышления, анализа и синтеза информации, основные операции и законы абстрактного мышления;</p> <p><i>Уметь:</i> воспринимать, анализировать, систематизировать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать оптимальные пути решения по ее достижению;</p> <p><i>Владеть:</i> культурой мышления, способами анализа, синтеза, сравнения, обобщения</p>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>
<p>ОПК-4 способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов</p>	<p><i>Знать:</i> современные фундаментальные проблемы в области с целью постановки задачи и выполнения полевых, лабораторных биологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации;</p> <p><i>Владеть:</i> методами полевых, лабораторных биологических исследований, современной аппаратурой и вычислительными средствами.</p>	<p>Письменный опрос (Тема 1) Тестирование (Тема 2)</p>
<p>ОПК-7 готовность творчески применять современные компьютерные технологии</p>	<p><i>Знать:</i> принципы работы и эксплуатации современных компьютерных технологий и их применения при сборе, хранении,</p>	<p>Письменный опрос, устный опрос</p>

<p>при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач</p>	<p>обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; <i>Уметь:</i> творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; <i>Владеть:</i> современными компьютерными технологиями с целью их применения при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.</p>	
<p>ПК-3 Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры); применять</p>	<p><i>Знать:</i> методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры); <i>Уметь:</i> применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры); <i>Владеть:</i> методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры);</p>	<p>Письменный опрос, устный опрос</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК -1

Схема оценки уровня формирования компетенции «ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должна быть способность к анализу, обобщению, синтезу, абстрактному мышлению	Не в полной мере владеет способностью к адекватному восприятию, анализу и обобщению информации, выраженной физико-химическими методами биологии	Способен адекватно воспринимать информацию, выраженную физико-химическими методами биологии, но испытывает некоторые трудности в анализе и обобщении	В полной мере способен к адекватному восприятию, анализу и синтезу физико-химических методов биологии.
Базовый	Должна быть способность к анализу, обобщению, синтезу, абстрактному мышлению. Уметь обобщать и анализировать явления	Не в полной мере владеет способностью к адекватному восприятию, анализу и обобщению информации, выраженной физико-химическими методами биологии	Способен адекватно воспринимать информацию, выраженную физико-химическими методами биологии, но испытывает некоторые трудности в анализе и обобщении	В полной мере способен к адекватному восприятию, анализу и синтезу физико-химических методов биологии.
Продвинутый	Должна быть способность к анализу, обобщению, синтезу, абстрактному мышлению. Уметь обобщать и анализировать явления	Не в полной мере владеет способностью к адекватному восприятию, анализу и обобщению информации, выраженной физико-химическими методами биологии	Способен адекватно воспринимать информацию, выраженную физико-химическими методами биологии, но испытывает некоторые трудности в анализе и обобщении	В полной мере способен к адекватному восприятию, анализу и синтезу физико-химических методов биологии.

ОПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «ОПК-4 способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении

конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должен знать основные понятия физических и химических методов анализа растений.	Показывает слабые знания основных понятий физических и химических методов анализа растений; слабое знание основных современных физико-химических методов.	Допускает неточности при демонстрации знаний основных понятий физических и химических методов анализа растений; хорошее знание основных современных физико-химических методов.	Демонстрирует безошибочные знания основных понятий физических и химических методов анализа растений; отличное знание основных современных физико-химических методов.
Базовый	Должен знать основные понятия физических и химических методов анализа растений. Уметь обобщать и анализировать явления	Показывает слабые знания основных понятий физических и химических методов анализа растений; слабое знание основных современных физико-химических методов.	Допускает неточности при демонстрации знаний основных понятий физических и химических методов анализа растений; хорошее знание основных современных физико-химических методов.	Демонстрирует безошибочные знания основных понятий физических и химических методов анализа растений; отличное знание основных современных физико-химических методов.
Продвинутый	Должен знать основные понятия физических и химических методов анализа растений. Уметь обобщать и	Показывает слабые знания основных понятий физических и химических	Допускает неточности при демонстрации знаний основных	Демонстрирует безошибочные знания основных понятий

	анализировать явления	методов анализа растений; слабое знание основных современных физико-химических методов.	понятий физических и химических методов анализа растений; хорошее знание основных современных физико-химических методов.	физических и химических методов анализа растений; отличное знание основных современных физико-химических методов.
--	-----------------------	---	--	---

ОПК – 7

Схема оценки уровня формирования компетенции «ОПК – 7

готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должен знать современную естественно-научную картину мира. Основные физико-химические методы исследования в биологии.	Слабо знает особенности современной естественно-научной картины мира. Основные физико-химические методы исследования в биологии. Роль физико-химических методов в биологии.	Хорошо знает особенность и современно й естественно-научной картины мира. Физико-химические методы исследования в биологии. Роль физико-химических методов в биологии.	В совершенстве умеет связывать особенности современной естественно-научной картины мира. Физико-химические методы исследования в биологии. Роль физико-химических методов в биологии.
Базовый	Должен знать современную естественно-	Слабо знает особенности современной	Хорошо знает особенность	В совершенстве умеет связывать особенности современной

	<p>научную картину мира. Основные методы исследования в молекулярной биологии. Роль биохимических и молекулярно-генетических методов в биологии.</p>	<p>естественно-научной картины мира. Основные физико-химические методы исследования в биологии. Роль физико-химических методов в биологии.</p>	<p>и современно й естественно-научной картины мира. Физико-химические методы исследования в биологии. Роль физико-химических методов в биологии.</p>	<p>естественно-научной картины мира. Физико-химические методы исследования в биологии. Роль физико-химических методов в биологии.</p>
<p>Продвинутый</p>	<p>Должен знать современную естественно-научную картину мира. Основные методы исследования в молекулярной биологии. Роль биохимических и молекулярно-генетических методов в биологии. Владеть методами экспериментального исследования в области биохимии и молекулярной биологии</p>	<p>Слабо знает особенности современной естественно-научной картины мира. Основные физико-химические методы исследования в биологии. Роль физико-химических методов в биологии.</p>	<p>Хорошо знает особенность и современно й естественно-научной картины мира. Основные физико-химические методы исследования в биологии. Роль физико-химических методов в биологии.</p>	<p>В совершенстве умеет связывать особенности современной естественно-научной картины мира. Основные физико-химические методы исследования в биологии. Роль физико-химических методов. Владеет методами экспериментального исследования в области физики, химии и биологии.</p>

ПК –3

Схема оценки уровня формирования компетенции «ПК – 3

способность применять основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеет методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, и современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Демонстрирует слабое владение методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, и современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Допускает неточности во владении методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, и современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Свободно и уверенно владеет методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, и современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
Базовый	Владеет методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, и современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Демонстрирует слабое владение методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, и современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Допускает неточности во владении методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, и современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Свободно и уверенно владеет методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, и современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
Продвинуты	Владеет	Демонстрирует	Допускает	Свободно и

й	методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	слабое владение методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	неточности во владении методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	уверенно владеет методическими основами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современной аппаратурой и вычислительными комплексами (в соответствии с направленностью программы магистратуры)
---	---	---	--	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

7.3.1. Вопросы для текущего контроля знаний.

Модуль 1. Культура изолированных тканей и органов растений

1. Организация биотехнологической лаборатории
2. Методы стерилизации питательных среды, посуды, инструментов, помещения. Какие стерилизующие растворы используются для растительных экс-плантов?
3. Какие вещества входят в состав питательных сред, и какую функцию они выполняют в культуре клеток и тканей *in vitro*?
4. Как получают стерильные проростки и для чего их используют?
5. Что такое микрклональное размножение растений: основные этапы?
6. Каковы основные способы микрклонального размножения?
7. Как получить безвирусный посадочный материал?
8. Какой из способов получения безвирусного посадочного материала Вы бы предпочли в своей работе?
9. Чем отличаются питательные среды для пролиферации побегов, индукции корнеобразования, культивирования меристем, получения микроклубней?
10. Как протестировать посадочный материал на степень заражения вирусами?
11. Назвать основные способы культивирования каллусов.
12. Что такое дедифференциация и пролиферация клеток?

Модуль 2. Методы биохимического анализа растений

13. Чем характеризуются основные фазы ростового цикла каллуса? Отличаются ли по морфологии каллусы различных видов растения?
14. Для каких целей используют культуру каллусов в биотехнологии, генетике и селекции?
Какие питательные среды используют для индукции каллусогенеза и культивирования каллусов?
15. Что такое суспензионные культуры, и каковы основные способы их получения?
16. Определение степени агрегированности и жизнеспособности суспензий.
17. Определение плотности суспензии
18. Основные способы культивирования одноклеточных суспензий?
19. В каких отраслях производства и науки используют суспензионные культуры?
20. Как осуществляется гормональная регуляция в культуре клеток и тканей?
Как получить морфогенный каллус из пыльников?
21. Каковы основные способы получения гаплоидных и дигаплоидных растений - регенерантов?

7.3.2. Примерная тематика рефератов:

1. Влияние стрессовых факторов на клеточные мембраны.
2. Гормональная система регуляции растений и ее значение в адаптации растений к стрессовым условиям.
3. Влияние засухи на физиологические функции растений.
4. Закаливание и устойчивость растений.
5. Значение белков теплового шока в формировании устойчивости растений к высокотемпературному стрессу.
7. Особенности фотосинтеза у светолюбивых и теневыносливых растений.

7.3.3. Перечень вопросов, выносимых на зачет

- 1) Каковы основные группы органических веществ в растении?
- 2) Какова доля неорганических веществ в растительных тканях?
- 3) Какие принципы лежат в основе классификации органических кислот?
- 4) Как подготовить ткани растений к химическому анализу?
- 5) Какие условия необходимо соблюдать при упаривании растворов разных органических соединений? Почему?
- 6) В каких случаях используют диализ? Каковы условия его проведения?
- 7) Какие преимущества дает лиофильная сушка в сравнении с высушиванием растительных тканей в сухожарных сушильных шкафах?
- 8) Какие экстрагенты используют для извлечения органических кислот из растительных тканей?
- 9) Какие методы используют для разделения смеси органических кислот?
- 10) На чем основаны принципы количественного определения орга-

нических кислот?

- 11) Какие аминокислоты относят к протеиногенным? Какие к непротеиногенным?
- 12) Каковы принципы классификации аминокислот?
- 13) Какие растворители используют для экстракции аминокислот?
- 14) Как можно разделить смесь аминокислот и идентифицировать их?
- 15) Какие методы используют для количественного определения аминокислот в растениях?
- 16) Дайте общую характеристику липидам.
- 17) Каковы принципы классификации липидов?
- 18) Как можно экстрагировать липиды из растительных тканей?
- 19) В чем преимущества извлечения липидов с использованием вакуумного ротационного испарителя?
- 20) Как определить содержание липидов в растении?
- 21) Какие принципы лежат в основе классификации углеводов?
- 22) Дайте общую характеристику моносахарам.
- 23) В чём растворяются и чем экстрагируют свободные моносахариды?
- 24) Какие экстрагенты используют для извлечения олигосахаридов?
- 25) В чем растворимы фруктаны? Как их экстрагируют?
- 26) Как экстрагируют крахмал из растительных тканей?
- 27) В чем особенности, достоинства и недостатки кислотного и ферментативного гидролиза крахмала?
- 28) Какие способы извлечения структурных полисахаридов Вам известны?
- 29) Каковы особенности экстракции гемицеллюлоз и целлюлозы?
- 30) Предложите схему фракционирования углеводов, выделенных из Растительных тканей.
- 31) Для разделения смеси каких углеводов используют бумажную или тонкослойную хроматографию?
- 32) Какие методы используют для количественного определения свободных, запасных и структурных углеводов?
- 33) Какие способы классификации белков растений вы знаете? На каких принципах они основаны?
- 34) Как экстрагируют растворимые и мембраносвязанные белки растений?
- 35) Какие способы фракционирования белков используют при их выделении?
- 36) Какие свойства белков позволяют их фракционировать?
- 37) Какие соли обычно используют для осаждения белков? Почему?
- 38) Какова последовательность этапов очистки белков?
- 39) Как можно очистить белки от низкомолекулярных соединений?
- 40) Гарантирует ли кристаллизация белка его чистоту?
- 41) В чем достоинства и недостатки разных методов количественного определения белков в растительных тканях?
- 42) Дайте сравнительную характеристику ДНК и РНК.
- 43) В чем растворимы ДНК и РНК?
- 44) Какие физико-химические методы используют для выделения

нуклеиновых кислот?

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

Общий результат модуля выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля –40 % и промежуточного контроля - 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий- 1 балл за практическое занятие,
- ответы на практических занятиях - 85 баллов,
- выполнение лабораторных заданий–4балла,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 100 баллов, или - тестирование –100 баллов.

Получение 51 балла в среднем за три модуля позволяет получить зачет.

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

а) основная литература:

1. Рогожин В.В., Рогожина Т.В. Практикум по физиологии и биохимии растений С-Пб., ГИОРД, 2013. - 352 с.
2. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М., Академия , 2003. – 208 с.
3. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений и биотехнологии на их основе. М., ФБК-ПРЕСС, 1999.-160 с.

б) дополнительная литература:

4. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. – М.: Наука, 1964. – 270 с.
5. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. – М.: Наука, 1983. – 96 с.
6. Носов А.М. Культура клеток растений с основами биотехнологии. Программа спецкурса // Программы спецкурсов кафедры физиологии растений МГУ. М.: Изд-во МГУ, 2000.
7. Hasegava P.M., Bressan R.A, Handa A.K. Cellular mechanisms of salinity tolerance. Hort. Sci., 1986. V. 21.P.1317-1324.
8. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. Киев, Наукова думка, 1980. 488 с.
9. Основы биотехнологии растений. Культура клеток и тканей: Учебное пособие / Составители: Сорокина И.К., Старичкова Н.И., Решетникова Т.Б., Гринь Н.А. Саратов, Изд-во СГУ, 2002, 45 с.
10. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений.С-Пб., Изд-во СПбГУ, 2010. -240 с.
11. Доспехов. Методика полевого опыта. М. Наука, 1965. 423 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

<http://www.biotechnolog.ru/>

http://www.biotechnolog.ru/acell/acell1_1.htm

<http://plantphys.bio.msu.ru/especial/culture.html>

<http://sbio.info/>

<http://edc.tversu.ru/f/bf/spec/020201/opdf0201.pdf>

<http://padaread.com/?book=32535>

Библиотека учебников по физиологии растений - <http://window.edu.ru/window/library>
Основные справочные и поисковые системы LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по молекулярной биологии:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).
- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;
- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций). Электронная научная библиотека «e-library» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

Лицензионное ПО

ABYYLingvox3, MVFoxPro 9.0, KasperskyEndpointSecurity 10 forwindows, MicrosoftAccess 2013, ProjectExpert

Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории 53:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far

Manager 3 x64, Free Pascal, FreeCommander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1, PascalABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.

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

Дисциплина «Физико-химические методы анализа растений» обеспечена необходимой материально-технической базой: презентационным оборудованием, библиотекой с необходимой литературой, слайдами, компьютерными фильмами, презентациями.