



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВПО КрасГАУ

Н.В. Цугленок

2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биология развития растений

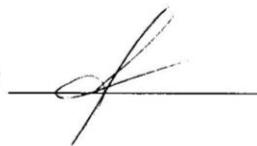
для подготовки аспирантов по специальности

03.02.01 - Ботаника

Год обучения: 2

Форма обучения: очная, заочная

Составители: Носкова Н.Е., к.б.н., доцент



«4» декабря 2011 г.

Программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России от 16 марта 2011 г. N 1365; паспортом номенклатуры специальностей научных работников

03.02.01 - Ботаника

программы-минимум кандидатского экзамена по специальности

03.02.01 - Ботаника,

Программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 9 «8» 12 2011 г.

Зав. кафедрой Полонский В.И., д.б.н., профессор



«8» 12 2011 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята советом института
подготовки кадров высшей квалификации

протокол № 3 «20» 03 2012 г.

Председатель
Цугленок Г.И., д.т.н., проф.



«20» 03 2012 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	5
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	12
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	12
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	14
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	16

Аннотация

Дисциплина «Биология развития растений» является частью цикла «дисциплины по выбору аспиранта» подготовки аспирантов по специальности 03.02.01 – «Ботаника». Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой ботаники и физиологии растений.

Дисциплина нацелена на формирование у аспирантов диалектико-материалистического мировоззрения, на овладение практическими методами исследования ботанических исследований, необходимых для решения научно-исследовательских и практических задач фундаментального и прикладного значения в профессиональной области.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с процессами роста и развития растений, их генетической и гормональной регуляции на разных стадиях онтогенеза. Особое внимание уделяется морфогенезу и эмбриогенезу растений и органов *in vitro*. Изучаемые вопросы находят практическое применение для получения теоретических знаний, а также, являются основой применения фундаментальных знаний в прикладных отраслях ботаники, служащих биологической основой растениеводства, лесного хозяйства, зеленого строительства и других отраслей хозяйственной деятельности человека, объектом которых являются растения, в решении задач по охране окружающей среды и рациональному использованию, воспроизводству природных ресурсов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрен промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (10 часов), лабораторные работы (10 часов) и самостоятельная работа аспиранта (52 часа).

Требования к дисциплине

Программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России от 16 марта 2011 г. № 1365, на основании паспорта научной специальности 03.02.01 – Ботаника в соответствии с Программой-минимум кандидатского экзамена по специальности 03.02.01 – Ботаника по биологическим наукам, утверждённой приказом Министерства образования и науки РФ № 274 от 08.10.2007 г., и учебным планом ФГБОУ ВПО КрасГАУ по основной образовательной программе аспирантской подготовки по специальности 03.02.01 – Ботаника.

Программой дисциплины предусмотрен промежуточный контроль в форме зачета.

Целью освоения дисциплины является углубленное изучение конкретно-научных методов эмпирического исследования ботаники в области морфолого-анатомического строения, половой репродукции и вегетативного размножения растений (структурная ботаника и репродуктивная биология растений), которые необходимы для формирования у аспирантов диалектико-материалистического мировоззрения, а также для владения практическими навыками, необходимыми для решения фундаментальных и практических научно-исследовательских задач в профессиональной области.

1. Цели и задачи дисциплины.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- ✓ общие закономерности роста и развития растений;
- ✓ основы генетической и гормональной регуляции онтогенеза растений;
- ✓ программы морфогенеза и эмбриогенеза растений *in vivo* и *in vitro*.

Уметь:

- ✓ подбирать дезинфицирующие средства для стерилизации, а также, режимы предобработки образцов, предназначенных для введения в культуру *in vitro*;
- ✓ подбирать составы сред, регуляторы роста растений и режимы культивирования для культур *in vitro* разного назначения;
- ✓ по внешнему виду экспланта, результатам цитоморфологического (морфолого-анатомического) анализа определить характер морфогенетических преобразований в процессе культивирования *in vitro* (каллусогенез, органогенез, гистогенез, эмбриогенез).

Владеть:

- ✓ техникой приготовления матричных растворов макро- и микросолей, витаминов, регуляторов роста растений для культивирования тканей и органов растений *in vitro*;
- ✓ техникой приготовления растворов сред для культивирования тканей и органов растений *in vitro*;
- ✓ техникой работы в микробиологическом боксе/ламинаре;
- ✓ приемами введения материала в культуру и трансплантации на свежие среды;
- ✓ техникой работы со световым микроскопом, микрофотонасадкой, программным обеспечением для обработки фотографий;
- ✓ техникой морфометрического анализа;

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по годам	
			№ 2	№
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72	
Аудиторные занятия	0,56	20	20	
Лекции (Л)	0,28	10	10	
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,28	10	10	
Самостоятельная работа (СРС)	1,44	52	52	
в том числе:				
консультации				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний				
др. виды				
Вид контроля:				
зачет	0,25	9	9	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план						
	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	лабораторные занятия	
1.	МОДУЛЬ 1. Биология развития растений как наука	6	2	-	-	зачет
2.	МОДУЛЬ 2. Физиологические и генетические основы роста и развития растений	57	8	-	10	зачет
Итого		72	10	-	10	

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины				
Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
МОДУЛЬ 1. Биология развития растений как наука	6	2	-	4
Модульная единица 1.1. <i>Биология развития растений как наука</i>	6	2	-	4
МОДУЛЬ 2. Физиологические и генетические основы роста и развития растений	57	8	10	39
Модульная единица 2.1. <i>Физиологические основы роста и развития растений.</i>	14	2	-	10
Модульная единица 2.2. <i>Генетический и гормональный контроль морфогенеза и эмбриогенеза растений</i>	21	4	-	15
Модульная единица 2.3. <i>Культуры клеток и тканей in vitro, как модельные системы для изучения морфогенеза и эмбриогенеза растений</i>	26	2	10	14
зачет	9			9
ИТОГО	72	10	10	52

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	МОДУЛЬ 1. Биология развития растений как наука			
	Модульная единица 1.1. <i>Биология развития растений как наука</i>	Лекция № 1. Биология развития растений как наука	зачет	2
2.	МОДУЛЬ 2. Физиологические и генетические основы роста и развития растений			
	Модульная единица 2.1. <i>Физиологические основы роста и развития растений.</i>	Лекция № 2. Физиологические основы роста и развития растений.	зачет	2
	Модульная единица 2.2. <i>Генетический и гормональный контроль морфогенеза и эмбриогенеза растений</i>	Лекция № 3. Генетика развития цветка. Эмбриональное развитие.	зачет	2
		Лекция № 4. Генетика развития вегетативных органов растения.		2
	Модульная единица 2.3. <i>Культуры клеток и тканей in vitro, как модельные системы для изучения морфогенеза и эмбриогенеза растений</i>	Лекция № 5. Культуры клеток и тканей in vitro, как модельные системы для изучения морфогенеза и эмбриогенеза растений	зачет	2
ИТОГО:				10

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	МОДУЛЬ 2. Физиологические и генетические основы роста и развития растений			
	Модульная единица 2.3. <i>Культуры клеток и тканей in vitro, как модельные системы для изучения морфогенеза и эмбриогенеза растений</i>	Занятие № 1. Основные требования к организации исследований с культурами растений <i>in vitro</i>. Оборудование, посуда, инструментарий, необходимый для проведения исследований с культурами растений <i>in vitro</i> . Организация рабочего места в микробиологическом боксе, дезинфекция помещения и стерилизация инструментов.	Зачет	2
Занятие № 2. Приготовление культуральных сред. Приготовление матричных растворов. Приготовление растворов культуральных сред с разным составом регуляторов роста для реализации различных морфогенетических программ. Стерилизация и розлив сред.		Зачет	2	
Занятие № 3. Предобработка и введение в культуру растительного материала. Предобработка посадочного материала (холодовая, высокими температурами, химическими реагентами; стерилизация). Техника работы в микробиологическом боксе/ламинаре. Введение эксплантов в культуру <i>in vitro</i> на среды с разным составом регуляторов роста для реализации различных морфогенетических программ.		Зачет	2	
Занятие № 4. Наблюдения за развитием морфогенетических программ (и эмбриогенеза) в культурах <i>in vitro</i> под контролем разного состава регуляторов роста растений. Визуальное описание состояния экспланта. Морфометрические измерения. Выявление структурных изменений на макро- и микроуровне. Цитоморфологические и морфолого-анатомические исследования.		Зачет	2	
Занятие № 5. Оценка влияния регуляторов роста растений на морфогенетические процессы (и эмбриогенез) растений в культурах <i>in vitro</i>. По внешнему виду экспланта, результатам цитоморфологического (морфолого-анатомического) анализа определить характер морфогенетических преобразований в процессе культивирования <i>in vitro</i> (каллусогенез, органогенез, гистогенез, эмбриогенез) под влиянием того или иного состава регуляторов роста растений (согласно условиям эксперимента).		Зачет	2	
ИТОГО:				10

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ³ контрольно-мероприятия	Кол-во часов
1.	МОДУЛЬ 1. Биология развития растений как наука			
	Модульная единица 1.1. <i>Биология развития растений как наука</i>	История биологии развития как науки.	зачет	4
2.	МОДУЛЬ 2. Физиологические и генетические основы роста и развития растений			
	Модульная единица 2.1. <i>Физиологические основы роста и развития растений.</i>	Эмбриогенез растительного организма. Вегетативный этап онтогенеза, рост и развитие вегетативных органов. Генеративный и сенильный этапы развития.	зачет	10
	Модульная единица 2.2. <i>Генетический и гормональный контроль морфогенеза и эмбриогенеза растений</i>	Фитогормоны и регуляторы роста растений, их синтез и физиологическая роль: участие в регуляторных системах, в морфогенетических программах.	зачет	15
	Модульная единица 2.3. <i>Культуры клеток и тканей in vitro, как модельные системы для изучения морфогенеза и эмбриогенеза растений</i>	Тотипотентность как основа метода культуры клеток и тканей <i>in vitro</i> . Дедифференциация, пролиферация, морфогенез в культуре <i>in vitro</i> (каллусогенез, соматический эмбриогенез, гистогенез; ризогенез, геммогенез, гемморизогенез – органогенез), генетический контроль и сигнальные пути. Адвентивное побегообразование, соматический эмбриогенез, андрогенез <i>in vitro</i> как модельные системы для изучения морфогенеза и эмбриогенеза растений. Клональное микроразмножение (микрочеренкование, микропрививки и др.) получение безвирусного посадочного материала.	зачет	14
зачет				9
ИТОГО:				52

³ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений. Высшая школа, 2006. - 741 с.
2. Сельскохозяйственная биотехнология / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтярев и др.: под ред. В.С. Шевелухи.- М: Высш. шк., 2003. – 468 с.
3. Третьяков, Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; Под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2000. - 640 с.
4. Шабалина, Ольга Михайловна. Ботаника: [учебное пособие для студентов биологических специальностей] / О. М. Шабалина; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск: [КрасГАУ], 2009. - 587 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Бабикова А.В., Горпенченко Т.Ю., Журавлев Ю.Н. Растение как объект биотехнологии // Комаровские чтения. 2007 Вып. LV. С. 184-211 (<http://www.bio-soil.ru/files/00006056.pdf>)
2. Барыкина Р.П. и др., Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
3. Беликов, П.С. Физиология растений: Учебное пособие. / П.С. Беликов, Г.А. Дмитриева. – М.: Изд-во РУДН, 2002. - 248 с.
4. Биотехнология. Учеб. пособие для вузов. В 8 кн. / под ред. Н.Е. Егорова, В.Д. Самуилова. Кн.3: Клеточная инженерия / Р.Г. Бутенко, М.В. Гусев, А.Ф. Киркин и др. – М.: Высш. шк., 1987. – 127 с.
5. Буданцев А.Ю. Учебное пособие: «Основы гистохимии», Пушкино, 2008. (<http://window.edu.ru/resource/159/59159>)
6. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учебное пособие.- М.: ФБК-ПРЕСС, 1999.- 160 с.
7. Веретенников, А.В. Физиология растений; Учебник.-/А.В.Веретенников. –М.: Академический Проект. 2006. – 480 с.
8. Кузнецов, В.В. Физиология растений / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высшая школа, 2005. - 736 с.
9. Кузьмина Н. Биотехнология: учебник // <http://www.biotechnolog.ru/>
10. Лебедев, С.И. Физиология растений / С.И. Лебедев. – М.: Колос, 2008. - 544 с.
11. Либберт, Э. Физиология растений / Э. Либберт. – М.: Мир, 2006. - 580 с.
12. Лутова Л.А., Проворов Н.А., Тиходеев О.Н., Тихонович И.А., Ходжайова Л.Т., Шишкова С.О. Генетика развития растений / Под ред. Чл.-кор. РАН С.Г. Инге-Вечтомова. – СПб.: Наука, 2000. 539 с.
13. Медведев С.С. Физиология растений: Учебник. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2004. – 336 с.
14. Медведев, С.С. Физиология растений: Учебник. / С.С. Медведев. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербур. ун-та, 2004. - 336 с.
15. Методические указания к лабораторным занятиям по цитогенетике// Сост.: Гидова Э.М. - Нальчик: Каб.-Балк. ун.-т, 2003. - 26 с.
16. Николаевская Е.В. Некоторые методы изучения изменчивости количественных анатомических и морфологических признаков строения растений. Владикавказ. 1999. 135 с.
17. Основы ботанической микротехники / Н. А. Наумов, В. Е. Козлов. - Москва: Государственное издательство "Советская наука", 1954.
18. Основы гистохимии раздел 2. Микротехника // http://window.edu.ru/resource/159/59159/files/razdel_2.pdf

19. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.
20. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М.: Высшая школа, 2006. - 464 с.
21. Расторгуев, С.Л. Культура изолированных тканей и органов в селекции плодовых растений: Монография / С.Л. Расторгуев – Мичуринск : изд-во Мичуринского государственного аграрного университета, 2009. – 170 с. (<ftp://sed.mgau.ru/umk/pdf/0376.pdf>)
22. Световая микроскопия в биологии. Методы: Пер. с англ. / Под ред. А. Лейси.—М.: Мир, 1992. — 464 с.
23. Словарь терминов и понятий по физиологии и биохимии растений/ Уч. пособие. М.:ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева. 2007. - 100с.
24. Терехин Э.С., Федоров Р.М. От цветка до семени: краткий очерк эмбриологии растений / Изд-во «Знание», Москва, 1969. 48 с.
25. Тихомирова Л.И. Биотехнология и генетика растений // Turczaninowia 2010, 13(3) : 147–151 (http://ssbg.asu.ru/turcz/turcz_13_3_147-151.pdf)
26. Физиология растений: Учебник для студентов вузов. / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 640 с.
27. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.: Наука. 1979. 155 с.
28. Цитоэмбриологическая техника (для исследования культурных растений) Методические указания / Сост.: Л.И.Абрамова, И.Н.Орлова, М.А.Вишнякова, Л.Н.Константинова, Л.И.Орел, В.Ф. Огородникова // под ред. д.б.н. Л.И.Орел – Ленинград 1982. Электронная версия. Гл. ред. – д.б.н.,проф. А.Ю.Буданцев, Пушкино, 2001 г. (http://labx.narod.ru/BOOKS_FILES_PDF/cyto_issled_rastenij.pdf)
29. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. / Ю.С. Ченцов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. 495 с.
30. Якушкина, Н.И. Физиология растений / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. - 463 с.

в) БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

1. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru,
2. Научная электронная библиотека e-library.ru
3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>
4. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>
5. http://www.youtube.com/watch?v=Rh5O4kDmNH0&feature=player_embedded#
6. <http://elementmag.kz/?cat=3&paged=39>
7. http://www.gazeta.ru/science/2010/07/15_a_3398239.shtml
8. Официальный сайт Русского Ботанического Общества: Цикл лекций для студентов и аспирантов 2009-2010 г.: <http://www.binran.ru/lekcii/lekcii.htm>
9. Учебник по ботанике // <http://www.botanik-learn.ru/filogenez-listev>
10. Элементы: Новости биологии // <http://elementy.ru/>
11. Элементы: Ботаника // <http://elementy.ru/genbio/botany>
12. http://www.biotechnolog.ru/pcell/pcell6_4.htm
13. Основы биотехнологии растений. Культура клеток и тканей: Учебное пособие / Сост.: Сорокина И.К., Старичкова Н.И., Решетникова Т.Б., Гринь Н.А. – 2002 sgu.ru/files/nodes/10465/1.doc
14. ЭБС «Лань» (доступ в систему с компьютеров КрасГАУ)

15. Электронная библиотека диссертаций (*информационно-библиографический отдел КрасГАУ, каб. 1-16*)
16. ЦНСХБ (*пароль доступа можно получить в библиотеке КрасГАУ*)
17. Каталог Красноярской Краевой Научной Библиотеки
18. e – library.ru
19. РУКОНТ (*доступ в систему с компьютеров КрасГАУ*)
20. Web ИРБИС – каталог библиотеки ФГБОУ ВПО КрасГАУ, доступ к базам данных.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Промежуточный контроль – зачет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийным оборудованием.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

на формирование у аспирантов диалектико-материалистического мировоззрения, на овладение практическими методами исследования ботанических исследований, необходимых для решения научно-исследовательских и практических задач фундаментального и прикладного значения в профессиональной области.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с процессами роста и развития растений, их генетической и гормональной регуляции на разных стадиях онтогенеза. Особое внимание уделяется морфогенезу и эмбриогенезу растений и органов *in vitro*. Изучаемые вопросы находят практическое применение для получения теоретических знаний, а также, являются основой применения фундаментальных знаний в прикладных отраслях ботаники, служащих биологической основой растениеводства, лесного хозяйства, зеленого строительства и других отраслей хозяйственной деятельности человека, объектом которых являются растения, в решении задач по охране окружающей среды и рациональному использованию, воспроизводству природных ресурсов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрен промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (10 часов), лабораторные работы (10 часов) и самостоятельная работа аспиранта (52 часа).

10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1-2	Л	объяснительно-иллюстративный и репродуктивный методы с применением интеграционных и проблемных методов в интерактивной форме обучения: лекции с демонстрацией слайдов (<i>компьютерные технологии</i>)	10
Модуль 1-2	ЛЗ	Индивидуальная работа и работа в малых группах с использованием проблемных поисковых, исследовательских и объяснительно-иллюстративных методов. (<i>развивающие педагогические технологии</i>)	10
Модуль 1-2	СРС	Индивидуальное обучения с использованием дистанционного обучения e-learning (<i>информационные и телекоммуникационные технологии</i>); Индивидуальное обучение с использованием проблемных поисковых, исследовательских методов (<i>развивающие педагогические технологии</i>)	52

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)