МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Агрономический факультет

Кафедра общего земледелия, защиты растений и селекции

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
_____ Б.Г. Зиганшин
_____ 23 мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки
35.03.04. Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Защита растений

Уровень
бакалавриата

Форма обучения:
очная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: Каримова Лилия Зяудатовна, к.с.-х.н., доцент _____

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции 4 мая 2019 года (протокол № 10).

Заведующий кафедрой, д. с.-х. н, профессор _____ /Сафин Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета 6 мая 2019 г. (протокол № 8)
Председатель метод. комиссии, д.с-х.н., профессор _____ Шайдуллин Р.Р.

Согласовано:
декан агрономического факультета,
д.с-х.н., профессор _____ /Сержанов И.М.

Протокол ученого совета агрономического факультета № 11 от 8 мая 2019 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, по дисциплине «Основы биотехнологии» обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин с применением информационно- коммуникационных технологий		
ИД-1$_{ОПК-1}$	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	***Знать:*** основы биотехнологии, генетическую инженерию, клеточную инженерию, биотехнологию микроорганизмов для решения типовых задач в области агрономии ***Уметь:*** применять методы биотехнологии, методы in vitro в селекции растений; клональное микроразмножение и оздоровление растений; криосохранение и банк клеток и тканей для решения типовых задач в области агрономии ***Владеть:*** основными методами биотехнологии, генетической, клеточной инженерии в растениеводстве, для решения типовых задач в области агрономии
ИД-2 $_{ОПК-1}$	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	***Знать:*** генетическую инженерию, клеточную инженерию, биотехнологию микроорганизмов ***Уметь:*** применять методов in vitro в селекции растений; клональное микроразмножение и оздоровление растений; криосохранение и банк клеток и тканей ***Владеть:*** методами генетической, клеточной инженерии в растениеводстве, для решения стандартных задач в агрономии
ОПК-4 Способен реализовать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности		
ИД-1 $_{ОПК-4}$	Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	***Знать:*** основы биотехнологии возделывания сельскохозяйственных культур ***Уметь:*** применять методы биотехнологии при возделывании сельскохозяйственных культур ***Владеть:*** современными методами оздоровления посадочного и семенного материалов и производства биопрепаратов для защиты растений
ОПК-5. Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ИД-1$_{ОПК-5}$	Использует классические и современные методы исследования в агрономии	***Знать*** классические и современные методы в биотехнологии ***Уметь:*** выполнять классические и современные методы исследования в биотехнологии ***Владеть:*** навыками исследований, проводить обработку и анализ результатов исследований в биотехнологии

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 4 семестре на 2 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Ботаники», «Микробиологии», «Физиологии растений», «Химии».

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Интегрированная защита растений», «Сельскохозяйственная фитопатология», «Сельскохозяйственная энтомология», «Основы карантина растений». «Хранение и переработка продукции растениеводства», «Основы карантина растений», «Фитосанитарный мониторинги прогноз в защите растений».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Всего	Очное обучение
		4 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)**	**55**	**55**
в том числе:		
-лекции, час	18	18
-практические занятия, час	36	36
-лабораторные работы, час	-	-
-экзамен (зачет), час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**53**	**53**
в том числе:		
-подготовка к лабораторным и практическим занятиям, час	20	20
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	30	30
- выполнение курсового проекта, час	-	-
- подготовка к зачету, час	3	3
- подготовка к экзамену, час	-	-
Общая трудоемкость час	108	108
зач. ед.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				
		лекции	лабор. работы	практ. работы	всего ауд. часов	самост. работа
1	Введение	2	-	4	2	2
2	Культура изолированных органов, тканей и клеток растений. Дедифференциация и морфогенез растительных клеток in vitro: технология управления**.**	2	-	4	6	6
3	Фитогормоны – ключевые регуляторы метаболизма растений	2	-	4	6	6
4	Микроклональное размножение растений. Использование культуры тканей и клеток в селекции растений.	2	-	4	6	6
5	Получение биологически активных веществ растений *in Vitro*	2	-	4	6	6
6	Молекулярные основы и некоторые механизмы взаимоотношений	2	-	4	6	6
7	Механизмы повышения адаптационного потенциала и продуктивности растений в сообществе с микроорганизмами	2	-	4	6	6
8	Пестициды и биологические средства от вредных организмов.	2	-	4	6	6
9	Микробиотехнология в защите растений от вредителей и болезней.Молекулярно-генетический анализ и маркирование признаков у растений	2	-	4	6	6
	Итого	**18**	**-**	**36**	**54**	**54**

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час
1	**Раздел 1. Введение**	
	Лекции	
1.1	Определение биотехнологии. Биотехнология растений как отрасль сельскохозяйственной биотехнологии. Исторически древние биотехнологии: хлебопечение, виноделие, пивоварение.	2
	Практические работы	
1.2	Предмет и задачи биотехнологии растений. Традиционная и новейшая биотехнологии растений.	4
2	**Раздел 2. Культура изолированных органов, тканей и клеток растений. Дедифференциация и морфогенез растительных клеток in vitro: технология управления**	
	Лекции	
2.1	Специфические термины в биотехнологии растений. Физиология и генетика растений – основа биотехнологии растений. Основы организации работ и материальное обеспечение лаборатории биотехнологии. Особенности оборудования и техника безопасности работы в лаборатории биотехнологии. Культивирование изолированных органов, тканей и клеток in Vitro. Условия культивирования растений, органов, тканей, клеток и протопластов на искусственных питательных средах. Основные принципы составления питательных сред.	2
	Практические работы	
2.2	Ознакомиться с методом культивирования клеток, тканей и органов растений на искусственных питательных средах. Приготовить питательную среду Мурасиге-Скуга. Простерилизовать посуду и среду в автоклаве в течение 20 мин при давлении 1атм. Отобранные семена пшеницы дезинфицировать и поместить на питательные среды для получения проростков.	4
3	**Раздел 3. Фитогормоны – ключевые регуляторы метаболизма растений**	
	Лекции	
3.1	Определение фитогормонов и регуляторов роста растений. История открытия и классы фитогормонов. Новые классы фитогормонов. Физиологические тест-системы для выявления фитогормонов отдельных классов. Механизмы проявления активности некоторых фитогормонов.	2
	Практические работы	
3.2	Выявить индукцию синтеза амилазы клетками алейронового слоя под действием гиббереллина. Определить растяжение клеток колеоптеля пшеницы под действием ауксина и гиббереллина.	4
4	**Раздел 4. Микроклональное размножение растений. Использование культуры тканей и клеток в селекции растений**	
	Лекции	
4.1	Особенности растительных меристем. Культура изолированных меристем. Этапы клонального микроразмножения растений.	2

	Микрочеренкование. Оздоровление растений с помощью клонального микроразмножения. Основы техники и технологии получения безвирусного посадочного материала картофеля, земляники, смородины и других культур. Культивирование отдельных клеток. Получение, культивирование и гибридизация протопластов. Использование изолированных протопластов в клеточной селекции и генной инженерии.	
Практические работы		
4.2	1. Выросшие стерильные растения картофеля вынуть из пробирок, вырезать участки и надсечь. 2. Надсеченные экспланты стебля картофеля помещают на на поверхность агаризованной среды и помещают в термостат для появления каллуса.	4
5	**Раздел 5. Получение биологически активных веществ растений in Vitro**	
Лекции		
5.1	Основные классы вторичных соединений и их практическое применение: фенолы, терпеноиды, амины, алкалоиды, гликозиды, стероиды. Особенности синтеза природных соединений in Vivo и in Vitro. Синтез биологически активных соединений в культуре каллусов и суспензионной культуре клеток, способы активации синтеза и повышения продукции вторичных метаболитов. Технология промышленного культивирования клеток растений.	2
Практические работы		
5.2	1. Биологически активные соединения растений, используемые в медицине, пищевой промышленности, производстве косметических препаратов. 2. Основные классы вторичных соединений и их практическое применение: фенолы, терпеноиды, амины, алкалоиды, гликозиды, стероиды. 3. Технология промышленного культивирования клеток растений.	4
6	**Раздел 6. Молекулярные основы и некоторые механизмы взаимоотношений**	
Лекции		
6.1	Иммунитет и устойчивость растений к фитопатогенам. Историческое развитие теории иммунитета растений. Н.И. Вавилов – выдающийся ученый, основатель современной теории иммунитета растений к инфекционным болезням. Грибы, как фитопатогенные микроорганизмы, их типы питания на растение-хозяине. Теория Флора ген-на-ген – основа современных представлений о механизмах молекулярных взаимодействия между растением-хозяином и паразитом.	2
Практические работы		
6.2	1. Иммунитет и устойчивость растений к фитопатогенам. 2. Грибы, как фитопатогенные микроорганизмы, их типы питания на растение-хозяине. 3. Сигнальные молекулы и сигналинг у растений при патогенезе. 4. Индукция устойчивости у растений и вещества-индукторы.	4
7	**Раздел 7. Механизмы повышения адаптационного потенциала и продуктивности растений в сообществе с микроорганизмами**	
Лекции		

7.1	Симбиоз и симбиотические микроорганизмы. Симбиотические азотфиксаторы: виды, основные биологические свойства и значение в жизни растений. Перспективы повышения активности и создания симбиотических азотфиксирующих систем растение-микроорганизм методами генной инженерии. Формы фосфатов и фосфорное питание растений.	2
Практические работы		
7.2	1. Основные биогенные факторы окружающей среды, стимулирующие рост и продуктивность растений. 2. Симбиоз и симбиотические микроорганизмы. 3. Перспективы повышения активности и создания симбиотических азотфиксирующих систем растение-микроорганизм методами генной инженерии.	4
8	**Раздел 8. Пестициды и биологические средства от вредных организмов**	
Лекции		
8.1	Агроэкосистемы. Типы взаимоотношений организмов в агроэкосистемах. Возбудители болезней растений и вредители. Пестициды и их классификация: родентициды, инсектициды, нематициды, акарициды, фунгициды, гербициды. Понятие о действующем веществе пестицидов. Биопрепарат для защиты растений от вредных организмов – биологическое средство борьбы с вредителями, возбудителями болезней и сорняками, действующим веществом которого являются агенты биологической природы.	2
Практические работы		
8.2	1. Агроэкосистемы. Типы взаимоотношений организмов в агроэкосистемах. 2. Возбудители болезней растений и вредители. 3. Пестициды и их классификация: родентициды, инсектициды, нематициды, акарициды, фунгициды, гербициды.	4
9	**Раздел 9. Микробиотехнология в защите растений от вредителей и болезней**	
Лекции		
9.1	Типы взаимоотношений растений и микроорганизмов: нейтрализм, аменсализм, комменсализм, конкуренция, паразитизм, мутуализм. Взаимоотношения микроорганизмов и насекомых. Энтомопатогены. Взаимоотношения между микроорганизмами: мутуализм, паразитизм и антагонизм. Использование патогенов животных, энтомопатогенов и микробов-антагонистов в защите растений от вредных организмов.	2
Практические работы		
9.2	1. Типы взаимоотношений растений и микроорганизмов: нейтрализм, аменсализм, комменсализм, конкуренция, паразитизм, мутуализм. 2. Взаимоотношения микроорганизмов и насекомых. Энтомопатогены. Взаимоотношения между микроорганизмами: мутуализм, паразитизм и антагонизм. Использование патогенов животных, энтомопатогенов и микробов-антагонистов в защите растений от вредных организмов. 3. Эндофиты и эндофитные микробы-антагонисты.	4
	ИТОГО	**54**

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М.:

«Академия», 2003.
2. Третьяков Н.Н., Кошкин Е.Н., Новиков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. – М.: Колос, 2000. – 640 с.
3. Шевелуха В.С. (ред.) Сельскохозяйственная биотехнология.– М.: Высшая школа, 1998, 2003 г.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Основы биотехноогии» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических занятиях, лабораторных работах, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, предусматривающих работу с законодательными и нормативными материалами, выполняемых студентами на практических занятиях; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен изучить теоретический материал в соответствии с учебно-тематическим планом дисциплины. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из

литературных источников, представленных в рабочей программе, из Интернет-источников, а также сведениями из законодательных нормативно-методических документов.

По каждой из тем, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и составить конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могу присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

При изучении законодательных и нормативных материалов рекомендуется составление глоссария, схем, таблиц. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования.

Примерная тематика курсовых проектов (работ) (не предусмотрено)

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Основы биотехнологии»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

4. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М.:

«Академия», 2003.
5. Третьяков Н.Н., Кошкин Е.Н., Новиков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. – М.: Колос, 2000. – 640 с.
6. Шевелуха В.С. (ред.) Сельскохозяйственная биотехнология.– М.: Высшая школа, 1998, 2003 г.

- **Дополнительная литература**

1. Биотехнология / Под ред. Егорова Н.С., Самуилова В.Д. – В 8 кн. – М.: Высшая школа, 1987.
2. Блинов Н.П. Основы биотехнологии. – СПб.: Наука, 1995.
3. Бутенко Р.Г. Культура клеток растений и биотехнология. – М.: Наука, 1986.
4. Бутенко Р.Г., Гусев М.В., Киркин А.Р. Клеточная инженерия. Биотехнология М.: Высшая школа, 1987.
5. Валиханова Г., Рахимбаев И. Культура клеток и биотехнология растений. – Алма-Ата, 1989.
6. Галь Э., Медьеши Г., Верецкей Л. Электрофорез в разделении биологических макромолекул. – М.:Мир, 1982.
7. Гапоненко А.К. Современное состояние и использование генетически модифицированных культур в мире в 2005 г. // http://www.genetics.timacad.ru/GM_crops_2005_Gaponenko.pdf
8. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. – М.: Мир, 2002. – 569 с.
9. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. – Киев: Наукова думка, 1980.
10. Конарев А.В., Конарев В.Г., Губарева Н.К., Пенева Н.И. Белки семян как маркеры в решении проблем генетических ресурсов растений, селекции и семеноводства // Цитология и генетика. – 2002. – Т.34. – №2. – С.91-104 [http://vir.nw.ru/biohim/dnkmarker.pdf]
11. Конарев В.Г. белки растений как генетические маркеры. – М.: Колос, 1983.
12. Кучек Н.В. Генетическая инженерия высших растений. – Киев: Наукова думка, 1997.
13. Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г., Тихоненко Т.И., Прокофьев М.И. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. – М.: «Агропромиздат», 1990.
14. Пирузян Э.С. Основы генетической инженерии растений. – М.: Наука, 1998.
15. Рыбальский Н.Г., Скуратовская О.Д. Белковая инженерия. – М.: Наука, 1990.
16. Сидоров В.А. Биотехнология растений. – Киев: Наукова Думка, 1990.
17. Телитченко М., Остроумов С. Введение в проблемы биохимической экологии. Биотехнология, охрана среды. – М.: Наука, 1990.
18. Хабарова З.А., Богданов А.А., Золотухин А.С. Химические основы генной инженерии. – М.: Изд-во МГУ, 1994.
19. Шаяхметов И.Ф. Экологическая биотехнология. – Уфа: РИО БашГУ, 2004 – 170 с.

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

Интернет-ресурсы - базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. КОНСОР, CAB International, Agricola, CAB ABSTRACTS, пакет прикладных программ «ФИТОСАН»

г) Интернет-ресурсы - базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1.Комлекс 3-D фильмов по фитопатологии (Германия)

3. Интернет ресурсы:

Сайты:

1. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.agroatlas.ru
2. Всероссийский центр карантина растений. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.vniikr.ru
3. Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.fsvps.ru
4. Сайт Европейской и Средиземноморской организации по защите растений. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.eppo.org
5. Энтомологический электронный журнал. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.entomology.ru
6. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон. ресурс]. – http://www.cnshb.ru

http://kartofel.org – сайт по болезням и вредителям картофеля

http://vizrspb.narod.ru – сайт Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений

http://www.z-i-k-r.ru – сайт журнала «Защита и карантин растений»

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью заметок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического и лабораторных заданий. Практическое и лабораторные задания рекомендуется выполнять письменно, используя простые и цветные карандаши зарисовывать основные объекты в тетрадь.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим и лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- учить зарисовки болезней растений, насекомых объектов, учить методы защиты растений;
- сделать заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического и лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Сафин Р.И. Фитосанитарный мониторинг (учебное пособие с грифом УМО РФ по агрономическому образованию). – Казань: КГСХА, 2005. – 105 с.

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

Форма проведения занятия,	Используемые информационные	Перечень информационных	Перечень программного

самостоятельной работы	технологии	справочных систем (при необходимости)	обеспечения
Лекция Лабораторные и практические занятия Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант – аэро (информационно – правовое обеспечение)	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение) (сетевая версия). 6. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General Public License(GPL).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции	Учебная аудитория 17 для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием. 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53 Специализированная мебель: набор учебной мебели; стул преподавательский – 1 шт.; доска меловая; трибуна – 1шт.; мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; экран DA-LITE -1 шт.;

	ноутбук - 1 шт.
Занятия лабораторного и практического типа	Учебная аудитория 30 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53 Оборудование: 1. Микроскоп «Микромед С-11»; весы EK-6000 i, весы HL-100, фотоэлектроколориметр, мешалка магнитная, собиратель фракций; прибор для определения каталазы, термометры спиртовые, колбогрейки, прибор Варбурга, сушилка ГС-121. 2. Лабораторная посуда: предметные и покровные стекла, пинцеты, капельницы, ванночки для стекол, скальпели, спиртовки, ступки, штативы с пробирками, химические стаканчики, мерные цилиндры, воронки, чашки Петри. 3. Учебные плакаты, слайды, фильмы.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. 420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д. 53 Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер.