



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

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра – общего земледелия, защиты растений и селекции

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев

19 мая 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Агроэкологический и генетический мониторинг в земледелии

Направление подготовки
35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология и защита растений

Форма обучения
Очная, заочная

Казань – 2022 г.

Составитель:

д.с.-х.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Сафин Радик Ильясович

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры
общего земледелия, защита растений и селекции «03» мая 2022 года (протокол № 16)

Заведующий кафедрой:

д.с.-х.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Сафин Радик Ильясович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института
агробиотехнологий и землепользования «05» мая 2022 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Даминова Аниса Илдаровна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Подпись

Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института агробиотехнологий и землепользования № 8 от «06»
мая 2022 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия, направленность (профиль) «Биотехнология и защита растений», обучающийся по дисциплине «Агроэкологический и генетический мониторинг в земледелии» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК - 1 Способен проводить научно-исследовательские работы в области защиты растений с использованием естественных биологических компонентов		
ПК-1.1	Проводит информационный поиск и анализ инновационных технологий, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием информационно-аналитических ресурсов и геоинформационных систем	Знать: теоретические основы анализа состояния агроценозов их компонентов с применением методов агроэкологического и генетического мониторинга, в том числе с привлечением инновационных технологий и информационно-аналитических ресурсов. Уметь: разрабатывать систему агроэкологического и генетического мониторинга для различных систем земледелия. Владеть: навыками и приемами проведения агроэкологического и генетического мониторинга в агроценозах

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается во 2 семестре, на 1 курсе при очной форме обучения и в 2 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение экологии, защиты растений, агрометеорологии, растениеводства, земледелия, генетики, биотехнологии растений, агрохимии.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин и практик:

– Агротехнологии в растениеводстве.

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 5 зачетных единиц, 180 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Всего	очное	заочное
		2 семестр	2 курс
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	86	71	17
в том числе:			
Лекции, час	34	28	6
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час			
Практические занятия, час	52	42	10
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час			
Лабораторные работы, час			
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час			
Экзамен, час	2	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	272	109	163
в том числе:			
-подготовка к лабораторным работам, час			
-подготовка к практическим занятиям, час	121	51	70
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час		40	84
- выполнение курсового проекта, час			
- подготовка к экзамену, час	27	18	9
Общая трудоемкость	час	360	180
	зач. ед.	10	5

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)

№ тем ы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		практ. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		Очно	Заоч	Очно	Заоч	Очно	Заоч	Очно	заоч
1	Теоретические основы мониторинга и оценки состояния агроценозов в земледелии	4	2	6	2	10	4	30	30
2	Применение агроэкологических методов мониторинга в земледелии	14	2	18	4	32	6	40	70
3	Генетический мониторинг и его применение в земледелии	10	2	18	4	28	6	39	54
	Итого	28	6	42	10	70	16	109	154

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно/очно-заочно)			
		очно		заочно (очно-заочно)	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Теоретические основы мониторинга и оценки состояния агроценозов в земледелии				
	<i>Лекции</i>				
1.1	<i>Предмет и задачи курса. Основные цели и задачи мониторинга состояния агроценозов. Особенности современных систем оценки состояния элементов агроценозов. История и тенденции развития мониторинга в земледелии.</i>	2		2	
1.2.	<i>Основные направления мониторинга в земледелии. Понятие, уровни и особенности мониторинга. Мониторинг различных</i>	2			

	элементов агроценозов.				
	<i>Лабораторные (практические) работы</i>				
1.3	<i>Приборы и оборудование для мониторинга. Приборы и оборудование общего назначения. Приборы и оборудование для оценки состояния почвы. Приборы для оценки состояния культурных растений. Приборы для агрометеорологических исследований. Специальные приборы и оборудование для фитосанитарного мониторинга</i>	2	2	2	
1.4	<i>Организация работ по мониторингу. Общие принципы организации работ по мониторингу. Технология проведения работ по мониторингу состояния агроценозов</i>	2			
1.5	<i>Особенности оценки различных экологических факторов в мониторинге. Сбор и анализ агрометеорологических факторов. Методы оценки состояния почвы. Сбор и анализ состояния биологических объектов при экологическом мониторинге</i>	2	2		
2	Раздел 2. Применение агроэкологических методов мониторинга в земледелии				
	<i>Лекции</i>				
2.1.	<i>Система агроэкологического мониторинга. Основные приемы сбора информации об обстановки в агроценозах. Структура системы наблюдений, сбора и анализа информации о состоянии агроценозов.</i>	2		2	
2.2.	<i>Основные методы агроэкологического мониторинга. Инструментальные методы агроэкологического мониторинга.</i>	2			

	Дистанционные методы мониторинга. Информационные технологии в мониторинге				
2.3	Мониторинг состояния генетических ресурсов. Оценка сортов (гибридов) сельскохозяйственных культур. Семенные (посевные) качества. Фитосанитарный мониторинг семенного материала. Нормативная документация.	2			
2.4	Полевой мониторинг. Общие принципы. Мониторинг культурных растений. Фитосанитарный мониторинг. Оценка качества проведения технологических операций. Информационное обеспечение мониторинга. Правила отбора полевых проб для дополнительных анализов. Фенологические и другие виды специального мониторинга.	4			
2.5	Дистанционные методы мониторинга. Использование БПЛА и авиации в агроэкологическом мониторинге. Космические методы зондирования. Использование информационных и ГИС технологий в агроэкологическом мониторинге.	4			
Лабораторные (практические) работы					
2.6	Мониторинг состояния семян и семенного материала	4	4	2	
2.7	Методы полевого мониторинга.	4	4		
2.8	Агроэкологический мониторинг основных сельскохозяйственных культур	4	4	2	
2.9	Система мониторинга сельскохозяйственных культур. Системы агроэкологического мониторинга полевых	6	6		

	культур. Особенности мониторинга овощных и плодовых культур. Методы принятия решений как методы управления в интегрированных системах защиты растений.				
3	Раздел 3. Генетический мониторинг и его применение в земледелии				
	<i>Лекции</i>				
3.1.	<i>Теоретические основы генетического мониторинга. Структура генома и оценка влияния на него различных факторов. Механизм действия различных факторов на наследственный аппарат клетки. Цели и задачи генетического мониторинга.</i>	2		2	
3.2.	<i>Основные методы генетического мониторинга в земледелии. Инструментальные методы генетического мониторинга. Генные технологии и их использование в земледелии</i>	2			
3.3	<i>Методы оценки состояния элементов агроценоза с применением геномных методов. Влияние тяжелых металлов и радиактивности на геном растений и животных. Оценка мутационного действия различных факторов на микроорганизмы. Применение методов геномного мониторинга в оценке состояния почвы.</i>	2			
3.4	<i>Геномный мониторинг семян и посадочного материала. Общие принципы. Геномный мониторинг ГМО растений. Использование геномных технологий в оценке состояния семян и посадочного материала. Маркер ориентированная селекция и семеноводство.</i>	4			
3.5	<i>Геномный мониторинг в оценке фитосанитарного состояния. Общие принципы. Геномный мониторинг</i>	4			

	болезней растений. Геномный мониторинг вредителей растений. Геномный мониторинг сорных растений.				
	<i>Лабораторные (практические) работы</i>				
3.6	Характеристика тест-систем, применяющихся в генетическом мониторинге	4	4	2	
3.7	Методы и технологии генетического мониторинга в земледелии.	4	4		
3.8	Генные технологии. ДНК-технологии, трансгенез, молекулярное маркирование.	4	4	2	
3.9	Критерии и методы оценки генетических рисков в земледелии	6	6		

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

1. Цаценко, Л. В. Генетический мониторинг в агроэкологии: учеб. пособие / Л. В. Цаценко. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 110 с.
2. Мамеев, В. В. Агроэкологический мониторинг : учебно-методическое пособие / В. В. Мамеев. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133072>
3. Шевченко, Д. А. Агроэкологический мониторинг : учебное пособие / Д. А. Шевченко, Л. В. Трубачева, О. И. Власова. — Ставрополь : СтГАУ, 2018. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141586>
4. Кошелева, А. Б. Методы фитосанитарного мониторинга и защиты семян сельскохозяйственных культур от возбудителей болезней / А. Б. Кошелева. — Самара : СамГАУ, 2020. — 191 с. — ISBN 978-5-88575-623-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164572>
5. Чулкина В.А. Экологические основы интегрированной защиты растений: учебник / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, Под ред. М.С. Соколова, В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2007. – 568 с.
6. Сафин Р.И. Фитосанитарный мониторинг. Учебное пособие. – Казань: Издательство КГСХА, 2004. – 100 с.
7. Сабиров А.М. Экология. Учебное пособие – Казань: РИЦ «Школа», 2005 – 288с.

Самостоятельная работа магистров по дисциплине «Агроэкологический и генетический мониторинг в земледелии» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических занятиях, 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 могут 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 (не предусмотрено)

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Агроэкологический и генетический мониторинг в земледелии»

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

а) основная литература

1. Цаценко, Л. В. Генетический мониторинг в агроэкологии: учеб. пособие / Л. В. Цаценко. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 110 с.
2. Мамеев, В. В. Агроэкологический мониторинг : учебно-методическое пособие / В. В. Мамеев. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133072>
3. Шевченко, Д. А. Агроэкологический мониторинг : учебное пособие / Д. А. Шевченко, Л. В. Трубачева, О. И. Власова. — Ставрополь : СтГАУ, 2018. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141586>
4. Кошелева, А. Б. Методы фитосанитарного мониторинга и защиты семян сельскохозяйственных культур от возбудителей болезней / А. Б. Кошелева. — Самара : СамГАУ, 2020. — 191 с. — ISBN 978-5-88575-623-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164572>
5. Чулкина В.А. Экологические основы интегрированной защиты растений: учебник / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, Под ред. М.С. Соколова, В.А. Чулкиной. — М.: Колос, 2007. — 568 с.
6. Сафин Р.И. Фитосанитарный мониторинг. Учебное пособие. — Казань: Издательство КГСХА, 2004. — 100 с.
7. Сабиров А.М. Экология. Учебное пособие — Казань: РИЦ «Школа», 2005 — 288с.

б) дополнительная литература:

1. Танский В.И., Левитин М.М., Ишкова Т.И., Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите зерновых культур/Сборник методических рекомендаций по защите растений. — С.-Петербург: ВИЗР, 1998. — С.5-55.
2. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири. — Новосибирск: Из-во НГАУ, 2005. — 370 с.
3. Файзрахманов Д.И. Система земледелия РТ. Инновации на базе традиций. Часть 3. Система организации и управления производством в земледелии (агрономический менеджмент): Изд-во Казанский ГАУ, 2014. — 280 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»

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

1. <http://www.timacad.ru>
2. <http://ru.wikipedia.org>
3. <http://elibrary.ru>
4. <http://agro.tatarstan.ru>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

Методические указания к лекционным занятиям. 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 записок 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.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. При подготовке к практическим 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 приступить к выполнению лабораторной работы. Лабораторные работы следует выполнять строго в той последовательности, в какой указано в методических указаниях кафедры по изучению дисциплины. Лабораторную работу рекомендуется выполнять письменно, используя простые и цветные карандаши зарисовывать основные объекты в тетрадь.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.

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 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 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);
- изучить методы учёта вредителей и болезней растений;
- учить зарисовки насекомых объектов;
- сделать заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого 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.
2. Файзрахманов Д.И. Система земледелия РТ. Инновации на базе традиций. Часть 3. Система организации и управления производством в земледелии (агрономический менеджмент): Изд-во Казанский ГАУ, 2014. – 280 с.
3. Каримова Л.З. Основы эпифитотиологии (эпидемиологии) инфекционных болезней сельскохозяйственных культур/Л.З. Каримова, В.А. Колесар, Р.И. Сафин. – Казань: КГАУ, 2021. – 124 С.

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

Форма проведения занятия, самостоятельная работа	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекция	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standart 2016, в составе: - Word - Excel - PowerPoint - Outlook - OneNote - Publisher Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. Microsoft Office, в составе: - Word - PowerPoint
Практические занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standart 2016, в составе: - Word - Excel - PowerPoint - Outlook - OneNote - Publisher Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. Microsoft Office, в составе: - Word - PowerPoint
Самостоятельная работа			Microsoft Windows Microsoft Office, в составе: - Word LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); «Антиплагиат. ВУЗ».

			ЗАО «Анти-Плагат»
--	--	--	-------------------

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

1. Электронные образовательные ресурсы – ЭБС «Лань»,
2. Лекционная аудитория (№ 4) оснащенная проектором, стационарным экраном, компьютерами подключенными к локальной сети с выходом в интернет;
3. Специализированная лаборатория (аудитория № 41), оснащенная лабораторным оборудованием: приборы и оборудование для химического анализа (вытяжной шкаф, штативы, фотоколориметр, центрифуги, спектрофотометр, сахариметр и т.д.); микроскопы, вспомогательное оборудование и реактивы для микроскопирования (биологические цифровые (МБС-3) и студенческие микроскопы); оборудование для выделения микроорганизмов в чистую культуру (термостаты, ламинарный бокс и др.); оборудование для изучения роста и развития растений (весы, линейки, термостат, фитотрон, сушильный шкаф и т.д.).
4. Кабинет самостоятельной работы (аудитория № 25), кабинет оборудован компьютерами, подключенными к локальной сети с выходом в интернет.