

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Раджабов Агамагомед Курбанович  
Должность: И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры  
Дата подписания: 15.07.2023 14:22:24  
Уникальный программный ключ:  
088d9d84706d89073c4a3aa10c8a1c996222db



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет садоводства и ландшафтной архитектуры  
Кафедра ботаники, селекции и семеноводства садовых растений

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института садоводства и  
ландшафтной архитектуры

А.К. Раджабов

20 августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФТД. 01 - Экология растений**  
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.05 «Садоводство»

Направленность: «Плодоводство, виноградарство и виноделие»,  
«Овощеводство открытого и защищенного грунта, производство и переработка  
лекарственного и эфиромасличного сырья», «Селекция, генетика и  
биотехнология садовых культур», «Декоративное садоводство, газоноведение и  
флористика»

Курс 2



Семестр 3

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчики:

Соломонова Екатерина Владимировна, кандидат биологических наук, доцент   
Чичёв А.В., кандидат биологических наук, профессор 

«30» июня 2021 г.

Рецензент: Маланкина Е.Л., д.с.-х.н., профессор  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«30» июня 2021 г.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. №1165 и зарегистрированного в Минюсте РФ «09» ноября 2015 г. № 39630 и учебного плана по данному направлению

Программа обсуждена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, протокол № 16 от «30» июня 2021 г.


Зав. кафедрой Монахос С. Г., д.с.-х.н., доцент 


«30» июня 2021 г.


**Согласовано:**

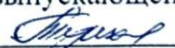
Председатель учебно-методической комиссии института садоводства и ландшафтной архитектуры Самощенко Е.Г., к.с.-х.н., доцент 

«30» июня 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений Монахос С.Г., д.с.-х.н., доцент 

Заведующий выпускающей кафедрой плодородия, виноградарства и виноделия Раджабов А.К., д.с.-х.н., профессор 

Заведующий выпускающей кафедрой декоративного садоводства и газоноведения Тазина С.В., к.б.н., доцент 

И.о. заведующего выпускающей кафедрой овощеводства Терехова В.И., к.с.-х.н., доцент 

«30» июня 2021 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ 

Еримова Я.В.

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ.....	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	22

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Экология растений» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.05 «Садоводство» направленности «Плодоводство, виноградарство и виноделие», «Овощеводство открытого и защищенного грунта, производство и переработка лекарственного и эфиромасличного сырья», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур», «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика»

Целью освоения дисциплины «Экология растений» является овладение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области экологии растений, в соответствии с формируемыми компетенциями по дисциплине: готовность реализовывать технологии возделывания овощных (в условиях открытого и защищенного грунта), плодовых, лекарственных и декоративных культур, винограда (ПКос-5).

Дисциплина «Экология растений» входит в перечень вариативных дисциплин факультативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство», направленность: «Плодоводство, виноградарство и виноделие», «Овощеводство открытого и защищенного грунта, производство и переработка лекарственного и эфиромасличного сырья», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур», «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика». Она включает: основы знаний об экологии растений; изучение анатомо-морфологических особенностей строения растений разных экологических групп; знание основных положений и закономерностей аутоэкологии, эйдэкологии, демэкологии и синэкологии растений; рассмотрение жизненных форм, как результат приспособления растений к экологическим факторам; знакомство с типами стратегий жизни у растений; изучение структуры и динамики фитоценозов в зависимости от абиотических, биотических и антропогенных факторов; знакомство с классификациями фитоценозов и экологической типологии угодий; изучение роли растений, как компонентов урбоэкосистем в формировании объектов декоративного садоводства с учетом антропогенной нагрузки; методики экомониторинга антропогенной среды с использованием антропотолерантности растений.

Изучение теоретической части дисциплины сопровождается практическими и семинарскими занятиями, на которых студенты знакомятся с особенностями анатомического и морфологического строения растений разных экологических групп, изучают методики экомониторинга антропогенной среды с использованием антропотолерантности растений.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКос-5.1 Осуществляет сбор информации, необходимой для реализации технологий возделывания садовых культур

ПКос-5.2 Обосновывает выбор сортов садовых культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия

ПКос-5.3 Использует базовые знания для планирования и реализации технологий возделывания садовых культур в условиях открытого и защищенного грунта

ПКос-5.4 Владеет методами посева/посадки, применения удобрений, интегрированной защиты растений в условиях открытого и защищенного грунта

ПКос-5.5 Определяет календарные сроки проведения технологических операций на основе фенологических фаз развития растения.

Дисциплина состоит из 3-х тесно взаимосвязанных разделов: аутоэкология растений, эйдэкология и демэкология, синэкология.

Трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы).

Формы контроля знаний по дисциплине:

- на практических занятиях постоянно проводится оценка знаний, умений и навыков с помощью тестовых заданий и опроса;
- самостоятельная работа оценивается через проверку задания для углубленного изучения основных разделов дисциплины;
- промежуточная аттестация происходит на зачете в 3 семестре 2 курса.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Экология растений» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих овладение теоретическими и практическими знаниями и приобретение умений и навыков в области экологической анатомии и морфологии покрытосеменных растений, знание основных положений и закономерностей аутоэкологии, эйдэкологии, демэкологии и синэкологии растений, овладение методиками экомониторинга антропогенной среды с использованием антропотолерантности растений.

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

Дисциплина "Экология растений" включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство», квалификация «бакалавр».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Экология растений» являются «Ботаника» и ознакомительная учебная практика по ботанике, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Дисциплина «Экология растений», наряду с «Ботаникой», является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

- садоводство
- основы научных исследований в садоводстве
- декоративное садоводство.
- плодоводство,
- овощеводство,
- виноградарство
- методы исследования декоративных культур
- дендрология,

- оранжерейное цветоводство,
- цветоводство защищенного грунта.

Реализация в дисциплине «Экология растений» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.05 «Садоводство» обеспечит:

- основы знаний об экологии растений;
- изучение анатомо-морфологических особенностей строения растений разных экологических групп;
- знание основных положений и закономерностей аутэкологии, эйдэкологии, демэкологии и синэкологии растений;
- понимание жизненных форм, как результат приспособления растений к экологическим факторам;
- знакомство с типами стратегий жизни у растений;
- знание структуры и динамики фитоценозов в зависимости от абиотических, биотических и антропогенных факторов;
- знакомство с классификациями фитоценозов и экологической типологии угодий;
- изучение роли растений, как компонентов урбоэкосистем в формировании объектов ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом антропогенной нагрузки;
- знание методик экомониторинга антропогенной среды с использованием антропогенной устойчивости растений.

Особенностью учебного процесса по дисциплине «Экология растений», является то, что на практических занятиях студент имеет дело с растительными объектами или в виде микропрепаратов (временных или постоянных), или в виде гербарных и свежесобранных образцов. Изучение этих объектов возможно только с использованием современных оптических средств – микроскопов, под руководством преподавателя.

Рабочая программа дисциплины «Экология растений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимися представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПКос-5	готовность реализовывать технологии возделывания овощных (в условиях открытого и защищенного грунта), плодовых, лекарственных и декоративных культур, винограда	ПКос-5.1 – осуществлять сбор информации, необходимой для реализации технологий возделывания садовых культур	- о роли растений в жизни природы и человека; - взаимосвязь организмов с условиями среды и единством всех элементов биогеоценоза; - различные приспособления растений к условиям окружающего мира.	на основе сформированной системы знаний о месте и роли растений в биосфере и жизни человека, применять полученные знания в профессиональной деятельности.	навыками принимать экологически грамотные решения в различных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности
2	ПКос-5	готовность реализовывать технологии возделывания овощных (в условиях открытого и защищенного грунта), плодовых, лекарственных и декоративных культур, винограда	ПКос-5.2 – обосновывать выбор сортов садовых культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия	состав фитоценозов: - флористический состав, состав жизненных форм фитоценозов, экологические группы растений, виды-доминанты, виды-эдификаторы. - структуру фитоценозов: ярусность, мозаичность.	строить ряды (ординации) фитоценозов по постепенному изменению какого-либо фактора окружающей среды в определенном направлении.	методиками построения ординаций фитоценозов.
3	ПКос-5	готовность реализовывать	ПКос-5.3 – использовать	специальную терминологию,	- распознавать дикорастущие и	- методикой определения

		технологии возделывания овощных (в условиях открытого и защищенного грунта), плодовых, лекарственных и декоративных культур, винограда	базовые знания для планирования и реализации технологий возделывания садовых культур в условиях открытого и защищенного грунта	латинские и русские названия наиболее важных семейств и видов растений, характерные признаки этих таксонов.	культурные растения; -устанавливать систематическое положение и видовую принадлежность растений с помощью определителей.	растений; - методикой морфологического описания растений.
4	ПКос-5	готовность реализовывать технологии возделывания овощных (в условиях открытого и защищенного грунта), плодовых, лекарственных и декоративных культур, винограда	ПКос-5.4 – владеть методами посева/посадки, применения удобрений, интегрированной защиты растений в условиях открытого и защищенного грунта	основные экологические группы растений.	по морфологическим признакам определять экологические характеристики растений	методиками морфологического и экологического описания растений, с целью определения их экологической устойчивости в конкретной среде.
5	ПКос-5	готовность реализовывать технологии возделывания овощных (в условиях открытого и защищенного грунта), плодовых, лекарственных и декоративных культур, винограда	ПКос-5.5 – определять календарные сроки проведения технологических операций на основе фенологических фаз развития растения			



## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Дисциплина состоит из 3-х тесно взаимосвязанных разделов: аутоэкология растений, эйдэкология и демэкология, синэкология.

Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану – 3 зачётных единиц, или 108 часов, в том числе контактная работа – 50,25 часа: 50 часов аудиторных занятий и 0,25 часа - контактная работа на промежуточном контроле, и 57,75 часа самостоятельной работы, их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Форма контроля: зачет в 3 семестре 2 курса.

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 3
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>46,25</b>	<b>46,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>46</b>	<b>46</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические работы (ПР)/семинары (С)</i>	30	30
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>61,75</b>	<b>61,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, к контрольным работам, коллоквиумам и т.д.)</i>	61,75	61,75
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

### 4.2 Содержание дисциплины

В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются 3 связанных друг с другом учебных раздела, представленные в таблице 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	КРА всего/*	
Введение	1,25	0,50				1,75
Раздел 1 «Аутэкология растений»	58,55	9,50	16,00		0,05	33,00
Раздел 2 «Эйдэкология и демэкология»	26,10	2,00	8,00		0,1	16,00
Раздел 3 «Синэкология»	22,10	4,00	6,00		0,1	12,00
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>30</b>		<b>0,25</b>	<b>61,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>30</b>		<b>0,25</b>	<b>61,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

### Раздел 1. Аутэкология растений.

#### Тема 1. Экологическая морфология растений.

Разделы экологии. Экология растений. Классификация экологических факторов. Свет, температура, вода и воздух как экологические факторы. Экологические группы растений относительно режимов этих факторов. Анатомо-морфологические адаптации растений к этим факторам.

Растения и почва: экологические группы растений по отношению к почвенным факторам.

Группы растений по требовательности к суммарному содержанию в почве минеральных питательных веществ: олиготрофы, мезотрофы, эутрофы.

Группы растений по отношению к содержанию кальция в почве: кальцефилы, кальцефобы, безразличные к содержанию кальция;

Группы растений по отношению к кислотности почвы: оксифилы (ацидофилы), нейтрофилы (базифилы), безразличные к кислотности почвы;

Группы растений по отношению к засолению почвы: галофиты, гликофиты, солеустойчивые.

Воздействие физических свойств почвы на растения.

Влияние орографических (топографических) факторов на растения. Рельеф как перераспределяющий экологический фактор.

#### Тема 2. Биогенные экологические факторы.

Экологическая стратегия вида. Организм и среда, экологическая ниша. Экологическая стратегия культурных растений. Экологическая стратегия сорных растений. Особенности экологической ниши сельскохозяйственных растений.

Взаимоотношения растений: конкуренция, средообразование, благоприятные отношения (взаимные или односторонние), вертикальные взаимоотношения - паразитизм или полупаразитизм; химические (сигнальные)

взаимоотношения - аллелопатия; трансбиотические отношения через посредников.

Зоогенные экологические факторы. Взаимоотношения животных и растений.

**Тема 3.** Антропогенные факторы. Экологический мониторинг.

Классификация растений антропогенных территорий:

Постоянные, полноправные виды местной флоры: несинантропные растения: индигенные (индигенофиты и синапофиты) и адвентивные (агриофиты);

Синантропные растения: апофиты, антропофиты эргазиофиты;

Адвентивные виды: эфеме(рой)фиты, колонофиты, эпойкофиты.

Оценка экологического состояния антропогенных территорий по растительному покрову.

**Раздел 2.** Эйдэкология и демэкология.

**Тема 4.** Вид и популяция в системе организации живого. Популяция - элементарная структурная единица вида.

Внутривидовые подразделения: морфолого-географический и «экологический» подходы.

Гомозиготный и гетерозиготный биоты.

Ценопопуляция – классификации по возрасту и жизненному состоянию.

Экотипы, или экологические расы. Группы экотипов: климатические (климаэкотипы), или географические; эдафические (эдафотипы); ценогенные (ценоэкотипы), или фитоценогенные; сезонные: сенокосные и пастбищные.

Обилие вида. Абсолютная и относительная плотность особей. Шкалы для оценки обилия и проективного покрытия растений.

Колебания численности популяций. Типы динамики популяций: S-образная, куполообразная, волнообразная и др. Буферность популяции. «Волны жизни».

Возрастная структура популяции.

Малый жизненный цикл, или цикл воспроизведения (цикл развития).

Большой жизненный цикл (онтогенез): латентный, прегенеративный, или виргинильный, генеративный, сенильный, или постгенеративный (по Т.А. Работнову).

Ценопопуляции: инвазионные, нормальные полночленные и неполночленные, регрессивные.

**Раздел 3.** Синэкология.

**Тема 5.** Наука о растительности.

Растительность. Флора. Фитоценоз как важнейший компонент биогеоценоза. Агроценозы, их отличия от естественных экосистем.

**Тема 6.** Место синэкологии в науке о растительности.

Физиономическая синэкология. Жизненные формы по К. Раункиеру и И.Г. Серебрякову.

Географическая синэкология. Ареалы сплошные и несплошные, или дизъюнктивные. Космополитные ареалы. Эндемичные ареалы. Эндемики и

реликты. Флористические царства. Флористические царства: голарктическое, палеотропическое, неотропическое, австралийское, капское и антарктическое.

Экологическая синэкология. Доминанты, субдоминанты. Эдификаторы. Количественная фитоценология. Индекс доминирования.

Структура сообщества. Ярусность, мозаичность. Синузия. Парацелла. Консорция. Аспект.

Историческая синэкология.

Количественная синэкология.

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
1.	<b>Введение.</b>	Лекция № 1а. Экология в традиционном и современном ее понимании. Разделы экологии: аутэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология.	ПКос-5.1 ПКос-5.2 ПКос-5.3 ПКос-5.4 ПКос-5.5		<b>0,5</b>
2.	<b>Раздел 1. Аутэкология растений</b>				<b>25,55</b>
	<b>Тема 1.</b> Экологическая морфология растений.	Лекция № 1б. Экология в традиционном и современном ее понимании. Разделы экологии: аутэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология. Экология растений. Классификация экологических факторов. Аутэкология: организм и среда, экологическая ниша.	ПКос-5.1 ПКос-5.2	Устный опрос, собеседование на семинарских занятиях.	2
		Лекция № 2-3. Свет, температура, вода и воздух как экологические факторы. Экологические группы растений относительно режимов этих факторов.	ПКос-5.1 ПКос-5.4 ПКос-5.5	Устный опрос, собеседование на семинарских занятиях.	3,5
		Практическая работа № 1. Свет и температура, как экологические факторы. Экологические группы растений относительно режимов этих факторов. Анатомо-морфологические адаптации растений к этим факторам.	ПКос-5.2 ПКос-5.3	Устный опрос, собеседование, тестирование.	1
		Семинар. Занятие № 2. Свет и температура, как экологические факторы.	ПКос-5.2 ПКос-5.3	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
	Практическая работа № 3. Вода	ПКос-5.2	Устный опрос,	1,05	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/практических/ семинарских занятий	Формируе мые компетен ции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
		как экологический фактор. Экологические группы растений относительно режимов этого фактора. Анатомо-морфологические адаптации растений к этому фактору.	ПКос-5.3	собеседование, тестирование.	
		Семинар. Занятие № 4. Вода как экологический фактор. Экологический фактор «Засоление». Анатомо-морфологические адаптации растений к этому фактору.	ПКос-5.2 ПКос-5.3	Устный опрос, собеседование, тестирование.	2
		Лекция № 4. Эдафический фактор. Растения и почва: экологические группы растений по отношению к почвенным факторам. Экология и проблемы сохранения плодородия почв; мелиорация земель. Рельеф как перераспределяющий экологический фактор. Прочие абиогенные экологические факторы.	ПКос-5.1 ПКос-5.2 ПКос-5.3 ПКос-5.5	Устный опрос, собеседование на семинарских занятиях.	2
		Семинар. Занятие № 5. Почвенные факторы в жизни растений. Экологические группы растений относительно режимов этого фактора. Роль рельефа в перераспределении экологических факторов.	ПКос-5.2 ПКос-5.5	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
		Семинар. Занятие № 6. Газовый состав атмосферы и движение воздуха как экологические факторы в жизни растений. Анатомо-морфологические адаптации растений к этим факторам.	ПКос-5.2 ПКос-5.3	Собеседование, опрос.	2
	<b>Тема 2.</b> Биогенные экологически е факторы.	Лекция № 5. Биогенные факторы; типы взаимоотношений между организмами. Растения как кормовая база животных.	ПКос-5.1 ПКос-5.2 ПКос-5.3 ПКос-5.4	Устный опрос, собеседование на семинарских занятиях.	2
		Семинар. Занятие № 7. Экологическая стратегия вида. Организм и среда, экологическая ниша. Экологическая стратегия культурных растений. Экологическая стратегия сорных растений.	ПКос-5.2 ПКос-5.4 ПКос-5.5	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
		Семинар. Занятие № 8. Биогенные факторы: Взаимоотношения растений: конкуренция, средообразование, благоприятные отношения	ПКос-5.2 ПКос-5.3 ПКос-5.4 ПКос-5.5	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/практических/ семинарских занятий	Формируе мые компетен ции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
		(взаимные или односторонние), вертикальные взаимоотношения - паразитизм или полупаразитизм; химические (сигнальные) взаимоотношения - аллелопатия; транслиотические отношения через посредников.			
		Семинар. Занятие № 9. Зоогенные экологические факторы. Взаимоотношения животных и растений. Взаимоотношения растений: конкуренция, средообразование, благоприятные отношения (взаимные или односторонние), вертикальные взаимоотношения - паразитизм или полупаразитизм; химические (сигнальные) взаимоотношения - аллелопатия; транслиотические отношения через посредников.	ПКос-5.3 ПКос-5.4	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	1
	<b>Тема 3.</b> Антропопеск ие факторы. Экологическ ий мониторинг.	Семинар. Занятие № 10. Антропопеск ие факторы. Положительные и отрицательные стороны воздействия человека на растительный покров. Классификация растений антропопеск ие территорий. Оценка экологического состояния антропопеск ие территорий по растительному покрову.	ПКос-5.4 ПКос-5.5	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
<b>3.</b>	<b>Раздел 2. Эйдэкология и демэкология.</b>				<b>10,1</b>
	<b>Тема 4.</b> Вид и популяция в системе организации живого. Популяция - элементарная структурная единица вида.	Лекция № 6. Демэкология, или экология популяций. Место популяций в системе организации живого. Возрастной состав популяций. Понятие о стратегиях жизни популяций; примеры различных жизненных стратегий культурных растений и сорняков. Динамика популяций и проблема биологической защиты растений.	ПКос-5.1 ПКос-5.2 ПКос-5.3	Устный опрос, собеседование на семинарских занятиях.	2
		Семинар. Занятие № 11. Демэкология, или экология популяций. Место популяций в системе организации живого. Возрастной состав популяций. Понятие о стратегиях жизни популяций; примеры различных жизненных стратегий культурных растений и сорняков. Динамика популяций и проблема биологической защиты растений.	ПКос-5.1 ПКос-5.2 ПКос-5.3	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2,1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/практических/ семинарских занятий	Формируе мые компетен ции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
		Семинар. Занятие № 12. Внутривидовые подразделения: морфолого-географический и «экологический» подходы. Биоты. Экотипы.	ПКос-5.1 ПКос-5.2 ПКос-5.3	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
		Семинар. Занятие № 13. Обилие вида. Абсолютная и относительная плотность особей. Шкалы для оценки обилия и проективного покрытия растений. Колебания численности популяций. Типы динамики популяций: S-образная, куполообразная, волнообразная и др. Буферность популяции. «Волны жизни».	ПКос-5.2 ПКос-5.4 ПКос-5.5	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
		Семинар. Занятие № 14. Возрастная структура популяции. Малый жизненный цикл, или цикл воспроизведения (цикл развития). Большой жизненный цикл (онтогенез): латентный, прегенеративный, или виргинильный, генеративный, сенильный, или постгенеративный (по Т.А. Работнову). Ценопопуляции: инвазионные, нормальные полночленные и неполночленные, регрессивные.	ПКос-5.2 ПКос-5.4 ПКос-5.5	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
<b>4.</b>	<b>Раздел 3. Синэкология растений.</b>				<b>10,1</b>
	<b>Тема 5</b> Наука о растительнос ти.	Лекция № 7. Синэкология растений: фитоценоз как важнейший компонент биогеоценоза. Биогеоценоз и экосистема. Понятие о динамике фитоценозов.	ПКос-5.1 ПКос-5.2 ПКос-5.3	Устный опрос, собеседование на семинарских занятиях.	2
		Семинар. Занятие № 15. Растительность. Флора. Синэкология растений: фитоценоз как важнейший компонент биогеоценоза. Биогеоценоз и экосистема. Понятие о динамике фитоценозов. Антропоические факторы. Агроценозы, их отличия от естественных экосистем.	ПКос-5.4 ПКос-5.5	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2,1
	<b>Тема 6.</b> Место синэкологии в науке о растительнос ти	Лекция № 8. Понятие о классификации фитоценозов и экологической типологии угодий. Экология и сельскохозяйственное производство. Агроценозы.	ПКос-5.1 ПКос-5.2 ПКос-5.3	Устный опрос, собеседование на семинарских занятиях.	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
		Особенности экологической ниши сельскохозяйственных растений. Значение экологической типологии угодий для сельского и лесного хозяйства. Понятие о фитоиндикации. Экология и проблема оптимизации сельскохозяйственного ландшафта. Понятие об экологическом мониторинге и экологической экспертизе.			
		Семинар. Занятие № 16. Физиономическая синэкология. Географическая синэкология.	ПКос-5.4 ПКос-5.5	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2
		Семинар. Занятие № 17. Экологическая синэкология. Историческая синэкология. Количественная синэкология.	ПКос-5.2 ПКос-5.3 ПКос-5.5	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1</b>		<b>Аутэкология растений</b>
1.	Тема 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Группы растений по требовательности к суммарному содержанию в почве минеральных питательных веществ: олиготрофы, мезотрофы, эутрофы (ПКос-5.1);</li> <li>Группы растений по отношению к содержанию кальция в почве: кальцефилы, кальцефобы, безразличные к содержанию кальция (ПКос-5.1);</li> <li>Группы растений по отношению к кислотности почвы: оксифилы (ацидофилы), нейтрофилы (базифилы), безразличные к кислотности почвы (ПКос-5.1);</li> <li>Группы растений по отношению к засолению почвы: галофиты, гликофиты, солеустойчивые (ПКос-5.1).</li> </ul>
2.	Тема 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экологическая стратегия вида (ПКос-5.3);</li> <li>Экологическая стратегия культурных растений (ПКос-5.3);</li> <li>Экологическая стратегия сорных растений (ПКос-5.3)</li> </ul>
3	Тема 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Положительные и отрицательные стороны воздействия человека на растительный покров (ПКос-5.2);</li> <li>Классификация растений антропоических территорий (ПКос-5.2).</li> </ul>
<b>Раздел 2</b>		<b>Эйдэкология и демэкология</b>
4	Тема 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ценопопуляция – классификации по возрасту и жизненному состоянию (ПКос-5.4);</li> <li>Экотипы, или экологические расы (ПКос-5.5).</li> <li>Группы экотипов: климатические (климаэкотипы), или</li> </ul>



№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		географические; эдафические (эдафотипы); ценоотические (ценоэотипы), или фитоценоотические; сезонные: сенокосные и пастбищные (ПКос-5.5)..
<b>Раздел 3</b>		<b>Синэкология растений.</b>
5	Тема 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Фитоценоз как важнейший компонент биогеоценоза (ПКос-5.4);</li> <li>Агроценозы, их отличия от естественных экосистем (ПКос-5.4).</li> </ul>
6	Тема 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Флористические царства: голарктическое, палеотропическое, неотропическое, австралийское, капское и антарктическое (ПКос-5.1).</li> </ul>

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	<b>Тема 1.</b> Экология в традиционном и современном ее понимании. Разделы экологии: аутоэкология, эйдэкология, демэкология, синэкология. Экология растений.	Л	Проблемная лекция.
2.	<b>Тема 1. Семинар. Занятие № 5.</b> Почвенные факторы в жизни растений. Экологические группы растений относительно режимов этого фактора. Роль рельефа в перераспределении экологических факторов.	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.
3	<b>Тема 2.</b> Биогенные факторы; типы взаимоотношений между организмами. Растения как кормовая база животных.	Л	Лекция-визуализация
4	<b>Тема 2. Семинар. Занятие № 7.</b> Экологическая стратегия вида. Организм и среда, экологическая ниша. Экологическая стратегия культурных растений. Экологическая стратегия сорных растений.	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.
5	<b>Тема 3. Семинар. Занятие № 10.</b> Антропоические факторы. Положительные и отрицательные стороны воздействия человека на растительный покров. Классификация растений антропоических территорий. Оценка экологического состояния антропоических территорий по растительному покрову.	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.
6	<b>Тема 4.</b> Демэкология, или экология популяций.	Л	Лекция-визуализация
7	<b>Тема 5.</b> Растительность. Флора. Синэкология растений: фитоценоз как важнейший компонент биогеоценоза. Биогеоценоз и экосистема. Понятие о динамике фитоценозов. Антропоические факторы. Агроценозы, их отличия от естественных экосистем.	Л	Лекция-визуализация
8	<b>Тема 6. Семинар. Занятие № 16.</b> Физиономическая синэкология. Географическая синэкология.	СЗ	Диалог, работа в малых группах, беседа по теме занятия.

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

### 6.1. Типовые контрольные задания

<p>Пример выполнения тестового задания <i>Задания закрытой формы</i> <i>(Напишите номера всех правильных ответов)</i></p> <p>1.1. Раздел общей экологии, изучающий внутрипопуляционные группировки и их структурные и функциональные характеристики, динамику численности популяций.</p> <p>1) Аутэкология 2) Эйдэкология 3) Демэкология 4) Синэкология</p>	
<i>Ключи к тестовым вопросам</i>	1.1. – 3

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

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

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Для усвоения курса и получения положительной итоговой оценки необходимо набрать за семестр от 60 до 100 балла (таблицы 7 и 8).

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: текущий на занятиях (контрольные работы) и промежуточная аттестация знаний (на зачете).

Формы контроля: устный опрос, тестовый контроль, индивидуальное собеседование.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий, прохождение тестового контроля, активность на практических занятиях и т.п.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если не выполнено какое-либо из учебных заданий (пропущена практическая работа или семинарское занятие и т.п.), то за данный вид учебной работы баллы не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим 50% коэффициентом.

Текущий контроль проводится на каждом аудиторном занятии в виде: устного выборочного собеседования, письменного фронтального опроса, проверки и оценки выполнения практических заданий и др.

После изучения разделов дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала, и практических умений, и навыков.

Отметка, получаемая на основе балльно-рейтинговой системы контроля знаний, может быть изменена в случае лучшей оценки знаний преподавателем во время зачета.

Таблица 7

Шкала оценивания	Зачет
85-100	Зачтено
70-84	
60-69	
0-59	Незачтено

Таблица 8

### Балльная структура и шкала оценок, баллы

Вид аттестации	
Активная работа, посещение лекции.	<b>12</b>
Активная работа, посещение практических и семинарских занятий (ПЗ/СЗ)	<b>17</b>
<b>Внутрисеместровый контроль</b>	
Текущий контроль знаний (контрольные работы, собеседование)	<b>30</b>
Выполнение заданий	<b>6-20</b>
Промежуточный контроль знаний	<b>9-21</b> (разделы 1-3)
Промежуточная аттестация знаний (зачет)	<b>от 9 до 15</b>

Посещение 1 лекции – 1,5 балла.

Посещение одного ПЗ– 0,5 балла.

Тесты и контрольные работы оцениваются баллами: 0, 3-5

Выполнение заданий: от 6 до 20 баллов

При промежуточном контроле знаний (на коллоквиуме) неудовлетворительный ответ оценивается 0 баллами, удовлетворительный - 3, хороший – 4-5, отличный – 6-7 баллами.

На зачете неудовлетворительный ответ оценивается 0 баллами, удовлетворительный – 9-11, хороший – 12-13, отличный – 14-15 баллами.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Коровкин, Олег Алексеевич. Ботаника : учебник для подготовки бакалавров по направлениям 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство», 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / О. А. Коровкин. - Москва : КНОРУС, 2018. - 434 с.
2. Родман, Лара Самуиловна. География и экология растений : учебное пособие / Л. С. Родман ; Российский государственный аграрный университет - МСХА

имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. - 111 с.

3. Родман, Лара Самуиловна. География и экология растений : учебное пособие / Л. С. Родман. - Москва : Транслог, 2018. - 108 с.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Коровкин, Олег Алексеевич. Номенклатура хозяйственно значимых растений : учебное пособие / О. А. Коровкин, М. Г. Захарин ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : Росинформагротех, 2017. - 52 с.
2. Коровкин, Олег Алексеевич. Основные термины и понятия морфологии и анатомии высших растений : словарь / О. А. Коровкин ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 164 с.
3. Коровкин, Олег Алексеевич. Плоды хозяйственно значимых растений : учебное пособие / О. А. Коровкин ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : Росинформагротех, 2018. - 200 с.
4. Родионов, Борис Семенович. Экологическая оценка территории по растительному покрову : учебное пособие / Б. С. Родионов, А. В. Чичев ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет садоводства и ландшафтной архитектуры. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. - 75 с.
5. Ботаника с основами фитоценологии : анатомия и морфология растений: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Биология» в области образования и педагогики / [Т. И. Серебрякова, Н. С. Воронин, А. Г. Еленевский и др.]. - Москва : Академкнига, 2006. - 543 с.
6. Общая ботаника с основами геоботаники : учебник для биол. и геогр. спец. вузов / В. В. Петров, Л. И. Абрамова, С. А. Баландин. - М. : Высшая школа, 1994. - 271 с.

## **7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Козловская, Ламара Николаевна. Практикум по систематике растений : практикум / Л. Н. Козловская, Л. С. Родман, А. В. Чичёв. - Москва : Колосс, 2019. - 80 с.
2. Козловская, Ламара Николаевна. Ботанические термины и понятия: клетка и ткани : учеб. пособие для подготовки бакалавров по направлениям 110100 «Агрохимия и агропочвоведение», 110400 «Агрономия», 110500 «Садоводство», 110900 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Л. Н. Козловская, Л. С. Родман, А. В. Чичев ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 227 с.

3. Андреева, Ивелена Ивановна. Практикум по анатомии и морфологии высших растений : практикум / И. И. Андреева, Л. С. Родман, А. В. Чичев. - Москва : Колосс, 2019. - 144 с.
4. . Морфолого-физиологическая характеристика растений разных экологических групп : метод. разраб. по экол. раст. / Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева ; сост.: Б. С. Родионов, Г. И. Пешкова, Л. В. Савич. - 2-е изд. - М. : МСХА, 1997. - 36 с.

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

Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru

1. Научная электронная библиотека e-library.ru
2. База данных «Флора сосудистых растений Центральной России» - <http://www.jcbi.ru/eco1/index.shtml>
3. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnshb.ru/akdil/default.htm>
4. Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН - [www.gbsad.ru](http://www.gbsad.ru)
5. Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>
6. Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/>
7. Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>

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

Специализированная аудитория, оснащенная спецоборудованием для проведения лекционных (средства мультимедиа и т.п.) и практических/семинарских занятий (современные оптические микроскопы).

Для проведения практических работ необходимы современные оптические приборы (микроскопы, лупы). Таблицы на бумажных и электронных носителях, постоянные и временные микропрепараты по анатомии и морфологии растений, гербарий растений.

Таблица 9

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Лекционных занятий проводятся в 17н учебном корпусе, аудитория 407	Средства мультимедиа
Практические и семинарские занятия проводятся в 17н учебном корпусе, аудитории 407, 403, 406.	Микроскопы Carl Zeiss Primo Star

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

Особенностью учебного процесса по дисциплине «Экология растений», является то, что студент имеет дело с растительными объектами или в виде микропрепаратов (временных или постоянных), или в виде гербарных, или свежесобранными образцов. Изучение этих объектов возможно только с использованием современных оптических средств – микроскопов, под руководством преподавателя.

Для оценки успеваемости и знаний используется балльно-рейтинговая система. Пропуск лекционных и практических занятий приводит к понижению рейтинга студента и снижению итоговой оценки знаний по предмету.

Отметка, получаемая на основе балльно-рейтинговой системы контроля знаний, может быть изменена в случае лучшей оценки знаний преподавателем во время зачета.

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

Студент, пропустивший лекцию, обязан, в течение ближайших, после пропусков, двух недель, представить лектору потока конспект по теме пропущенного занятия. Для подготовки конспекта необходимо использовать материал рекомендуемой литературы.

Студент, пропустивший практическое занятия, обязан самостоятельно изучить материал пропущенного занятия и в течение ближайших, после пропусков, двух недель, отработать на дополнительных консультативно-практических занятиях, расписание которых вывешивается на доске объявлений, на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, пропущенную тему, пропустивший семинарское занятие - представить преподавателю конспект по теме пропущенного занятия. Для подготовки конспекта необходимо использовать материал рекомендуемой литературы.

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

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Использовать активные методы и дифференцированное обучение, обеспечить профориентацию в процессе обучения. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем экологии растений.

Для оценки успеваемости и знаний используется балльно-рейтинговая система (таблицы 7 и 8). За семестр предусмотрено проведение 5 контрольных работ в форме теста, 14 семинаров, на которых в различной форме (опрос, контрольные работы в форме теста) проверяется усвоение студентами учебного материала и 3 промежуточных (по разделам) контроля знаний.

### **Программу разработали:**

Соломонова Е.В., кандидат биологических наук, доцент \_\_\_\_\_

Чичёв А.В., кандидат биологических наук, профессор \_\_\_\_\_