

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по научной  
и инновационной деятельности  
С.А. Родимцев  
« 30 » *сеп* 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Симбиогенетика в растениеводстве**


Направление 35.06.01 «Сельское хозяйство»,  
Направленность (профиль) «Общее земледелие, растениеводство»

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Орел – 2019

Лист согласований


Составитель: д.с.-х.н., профессор кафедры «Растениеводство, селекция и семеноводство» А.Ф. Мельник  08.02.2019г.

Рецензент: д. с.-х. наук, профессор кафедры «Защита растений и экотоксикология» Лысенко Н.Н.  08.02.2019г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки  
35.06.01 «Сельскохозяйственные науки», учебным планом

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
растениеводства, селекции и семеноводства

протокол № 10 от 13.03.2019г.

Врио зав. кафедрой «Растениеводство, селекция и семеноводство»:  
к. с.-х. наук, доцент Кирсанова Е.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета  
факультета протокол № 7 от 11.04.2019г.

Декан факультета агробизнеса и экологии А.В. Таракин

« 11 » 04 2019

Зав. аспирантурой и докторантурой Е.Г. Прудникова 

протокол № 7 от 23.04.2019 г.

Директор научной библиотеки

Е.В. Ишханова 

« 11 » 04 2019г.

## Оглавление

### Введение

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю): .....	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	13
9. Перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины .....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	18
12. Критерии оценки знаний аспирантов.....	20
Лист регистрации изменений.....	21
Приложение. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	24

## Введение

Рабочая программа по дисциплине разработана для аспирантов, обучающихся по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство», направленность (профиль) 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство».

Рабочая программа разработана по модульному принципу. В соответствии с указанной методикой при расчётах трудоёмкости основных образовательных программ высшего образования в зачётных единицах исходим из того, что одна зачётная единица в ФГОС ВО соответствует 36 академическим часам общей трудоёмкости.

Рабочая программа отражает все виды учебных занятий и формы самостоятельной работы, а также формы контрольных мероприятий и вид промежуточной аттестации. В рабочей программе приводится список основной и вспомогательной литературы, указаны методические пособия и разработки.

Рабочая программа по дисциплине разработана на основании следующих документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.06.01 «Сельское хозяйство».
2. Учебный план.

Целью освоения учебной дисциплины является изучение особенностей реализации генетической информации в надорганизменных системах.

Задачами освоения учебной дисциплины являются:

1. формирование у аспирантов представления о роли обмена и совместного пользования генетической информацией организмами разных видов в эволюции Биосферы;
2. получения знаний о механизмах межвидового генетического взаимодействия, основах теории симбиогенеза;
3. изучения прикладных аспектов агрономически значимых симбиозов.

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);  
способностью применить знания современных достижений фундаментальных и прикладных наук для решения вопросов и проблем в области земледелия и растениеводства (ПК-2):

В результате освоения учебной дисциплины аспирант должен:

Знать: понятие, виды, формы, экологическое и агрономическое значение симбиоза; структуру и функции надорганизменных генетических систем, генетические механизмы интеграции партнеров симбиоза; историю развития, основные положения и доказательства теории симбиогенеза, теорию эндосимбиотического происхождения эукариотических клеток.

Уметь: демонстрировать базовые представления о разнообразии симбиоза, понимание значения симбиогенеза для устойчивости биосферы и агроэкосистем.

Владеть: навыками приобретения новых знаний и способностью формировать суждения по проблемам использования симбиозов в сельском хозяйстве, применяя современные образовательные и информационные технологии

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина относится дисциплинам по выбору. Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами Блока 2 и дисциплинами Вариативной части: биологией почв, растениеводством, агроэнергетикой, методологией научных исследований. Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по генетике, ботанике, микробиологии, физиологии, биохимии, экологии.

## **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Таблица 2 - Общая трудоемкость учебной дисциплины

Виды учебной нагрузки	Всего часов	Семестр 4
Аудиторные занятия (всего) в том числе:	36	36
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Самостоятельная работа	72	72
Вид промежуточной аттестации	Зачет	зачет
Общая трудоемкость час/зач. ед	108/3,0	108/3,0

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

**4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины**

Таблица 3. Содержание модулей и разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1	<b>Модуль 1. Разнообразие форм симбиоза</b> 1.1. Понятие и формы симбиоза	<p>Предмет симбиогенетики. Понятие симбиоза (Антон де Бари, 1879). Виды симбиоза: факультативный, экологически облигатный, генетически облигатный. Симбиоз как форма взаимодействия организмов. Типы биологических взаимодействий. Мутуализм. Протокооперация. Комменсализм. Паразитизм. Антибиоз.</p> <p>Симбиоз и половой процесс как основные формы генетической интеграции организмов. Понятие вертикального и горизонтального переноса генетической информации.</p> <p>Симбиоз как адаптивная стратегия. Функции симбиоза: способность усваивать углекислый газ, молекулярный азот атмосферы, труднорастворимые фосфаты почвы, приобретение устойчивости к неблагоприятным факторам и стрессам, получение доступа к веществам, которые не синтезируются в организме и др.</p>
	1.2. Паразитизм как разновидность симбиоза	<p>Понятие паразитизма, как переходной стадии к симбиозу. Виды паразитизма. Современные концепции паразитизма: экологическая, метаболическая, трофическая, биоценотическая, патофизиологическая. Сущность эволюционно-генетической теории паразитизма. Гены вирулентности и гены резистентности. Гипотеза «ген-на-ген». Козволюция и коадаптация паразитов и хозяев. Закономерности коэволюции и правила коэволюции паразитов и хозяев В.А. Догеля. Уменьшение степени антагонизма в процессе коэволюции паразитов и хозяев. Генетическое и эволюционное значение паразитизма. Гипотеза «Красной королевы» (Ван Вален, 1974).</p>
	1.3. Экологическое значение симбиоза	<p>Функции симбиозов в круговороте биогенных элементов в Биосфере. Значение микроорганизмов в жизни растений. Экологические функции</p>

		микоризы. Экологически устойчивые агроэкосистемы. Применение микробных препаратов в растениеводстве и животноводстве. Генетическая инженерия и биотехнология симбиотических систем
2	<p><b>Модуль 2. Генетические отношения между членами симбиоза</b></p> <p>2.1. Структура и функции надорганизменных генетических систем</p>	<p>Понятие о надорганизменной генетической системе. Основные функции надорганизменных генетических систем: сигнальные взаимодействия, развитие симбиотических структур, метаболическая интеграция партнеров.</p> <p>Программы развития симбиотических систем: узнавание, инфекционный процесс, морфогенез, регуляция, метаболическая интеграция, поддержание, выход партнеров в свободноживущее состояние. Разнообразие морфогенетических процессов при симбиозах, образуемых разными организмами. Микро- и макроморфологические изменения партнеров по симбиозу.</p> <p>Гипотеза межгеномной генной комплементации. Понятие о доноре и реципиенте биохимической функции в симбиозе. Механизмы интеграции партнеров симбиоза: дифференциальная экспрессия генов, направленные модификации генетического материала (полиплоидизация, амплификация, генетические перестройки), перенос генов.</p>
	2.2. Специфичность симбиоза	<p>Понятие гостальной и симбиотической специфичности. Уровни специфичности: генотипический, видовой, надвидовой. Изменчивость степени специфичности и ее значение. Факторы специфичности. Понятие сигнального взаимодействия. Генетика узнавания симбиотических партнеров: <i>sum</i> – гены бактерий, <i>nod</i>-гены.</p>
	2.3. Генетические отношения между diaзотрофами и растениями	<p>Структурно-функциональная организация генов нитрогеназы у свободноживущих и симбиотических азотфиксаторов. Сопряжение фотосинтеза и азотфиксации при симбиозе. Регуляция азотфиксации, роль партнеров. Выявление генов симбиоза у растений: методы, значение для селекции и сельского хозяйства. Эволюционно-генетические основы селекции растений на симбиоз.</p>
3	<b>Модуль 3. Значение</b>	Симбиогенез. История развития концепции

	<p><b>симбиоза в эволюции органического мира и агрономии</b></p> <p>3.1. История развития и доказательства теории симбиогенеза</p>	<p>(работы А.С. Фаминцына (1907), К.С. Мережковского (1905, 1910), Альтмана (1880), Б.М. Козо-Полянского (1924)). Теория симбиогенеза Линн Маргулис (1970, 1975). Современные концепции симбиогенеза.</p> <p>Теория эндосимбиотического происхождения эукариотической клетки, доказательства теории. Эндосимбиотическое происхождение митохондрий, пластид, ядра, жгутиков и других органелл. Наиболее вероятные предки органелл: данные молекулярной генетики. Противоречия и проблемы теории симбиогенеза. Эволюционные деревья, учитывающие теорию симбиогенеза.</p>
	<p>3.2. Значение симбиоза в эволюции органического мира и агрономии</p>	<p>Симбиоз растений и грибов. Микориза, разнообразие микориз. Арбускулярная микориза. Орхидная микориза. Значение микоризы в эволюции наземных высших растений, роль в выходе растений на сушу. Использование микоризы в сельском хозяйстве. Лишайники, их уникальные биологические свойства.</p> <p>Симбиоз животных и бактерий. Микрофлора желудочно-кишечного тракта растительноядных животных (кишечник термитов, рубец жвачных). Состав и значение кишечной микрофлоры в эволюции животных. Внутриклеточные симбионты насекомых (на примере бактерий <i>Wohlbachia</i>). Другие примеры симбиогенеза.</p>

#### 4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 4. Разделы дисциплин, виды занятий и тематический план

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Вид занятия	Тема занятия	Трудоемкость (ак. час./ зач. ед.)
1.	1.1. Понятие и формы симбиоза	лекция	Понятие и виды симбиоза. Симбиоз и половой процесс как основные формы генетической интеграции организмов.	2
		лекция	Симбиоз как адаптивная стратегия. Функции симбиоза.	2
		семинар	Основные типы межвидовых отношений, их характеристика. Примеры. Различные подходы к определению понятия симбиоз.	2
	1.2. Паразитизм как	лекция	Закономерности коэволюции и правила	2



	разновидность симбиоза		коэволюции паразитов и хозяев. Генетическое и эволюционное значение паразитизма.	
		лекция	Гипотеза «ген-на-ген». Коэволюция и коадаптация паразитов и хозяев. Закономерности коэволюции и правила коэволюции паразитов и хозяев В.А. Догеля.	2
		семинар	Генетическое и эволюционное значение паразитизма	2
	1.3. Экологическое значение симбиоза	лекция	Функции симбиозов в круговороте биогенных элементов в Биосфере. Применение микробных препаратов в растениеводстве и животноводстве.	2
		семинар	Особенности симбиоза микроорганизмов и растений. Генетическая инженерия и биотехнология симбиотических систем.	1
2.	2.1. Структура и функции надорганизменных генетических систем	лекция	Основные функции надорганизменных генетических систем. Программы развития симбиотических систем.	2
		лекция	Комплементация. Механизмы интеграции партнеров симбиоза: дифференциальная экспрессия генов, направленные модификации генетического материала (полиплоидизация, амплификация, генетические перестройки), перенос генов.	2
		семинар	Понятие комплементации. Генетические механизмы интеграции при симбиозе.	2
	2.2. Специфичность симбиоза	лекция	Понятие гостальной и симбиотической специфичности. Уровни специфичности: генотипический, видовой, надвидовой. Изменчивость степени специфичности и ее значение.	2
		лекция	Понятие сигнального взаимодействия. Генетика узнавания симбиотических партнеров: <i>sym</i> –гены бактерий, <i>nod</i> -гены.	2
		семинар	Понятие гостальной и симбиотической специфичности. Узнавание симбиотических партнеров.	2
	2.3. Генетические отношения между азотфиксаторами и растениями	лекция	Азотная автотрофия. Эволюционно-генетические основы селекции растений на симбиоз.	2
		семинар	Достижения селекции и генетической инженерии в создании симбиотических систем. Выявление генов симбиоза у растений: методы, значение для селекции и сельского хозяйства.	1
3.	3.1. История развития и доказательства	лекция	Современные концепции симбиогенеза. Теория эндосимбиотического	2

	теории симбиогенеза		происхождения эукариотической клетки, доказательства теории.	
		лекция	Эволюционные деревья, учитывающие теорию симбиогенеза.	2
		семинар	Симбиогенез и Дарвинизм: проблемы и противоречия теорий: молекулярные данные.	2
	3.2. Значение симбиоза в эволюции органического мира	лекция	Симбиоз растений и грибов. Микориза: значение и разнообразие микориз.	2
		лекция	Симбиоз животных и бактерий.	2
		семинар	Примеры симбиогенеза в разных царствах органического мира: коралловые полипы, красные водоросли, беспозвоночные животные, инфузории, вирусы. Предпосылки и причины эндосимбиотического происхождения эукариот.	2

#### 4.3. Самостоятельная работа аспирантов

Таблица 5. Тематический план самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины для самостоятельного изучения	Трудоемкость ак. час./зач. ед.	Список рекомендуемой литературы (основная, дополнительная)	Вид контроля
1.	Понятие и формы симбиоза	7	2,3,6,8,17,21,27,29	эссе
2.	Паразитизм как разновидность симбиоза	7	2,6,7,8,10,11,12,27,39,40	к/р
3	Экологическое значение симбиоза	8	5,6,9,12,15,14,17,18,26,36,38	к/р
4	Структура и функции надорганизменных генетических систем	7	1,3,4,5,6,12,26,29,30,33,38	эссе
5	Специфичность симбиоза	7	1,3,4,5,9,12,19,20,30,39,40	к/р
6	Генетические отношения между диатрофами и	8	3,4,9,13,14,26,34,35,37	к/р

	растениями			
7	История развития и доказательства теории симбиогенеза	11	9,12,10,14,16,17,18,9,20,23,25,32,3 4,37	реферат
8	Значение симбиоза в эволюции органического мира и агроценозах	11	5,6,8,9,14,15,16,17,18,24,25,35,36,3 8	реферат-презентация

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

1. Степанова Л. П. Почвоведение : учебное пособие для вузов / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-7912-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167191>
2. (дата обращения: 25.01.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Петрова, С. Н. Ресурсосберегающая роль растительно-микробных взаимодействий в растениеводстве [Электронный ресурс] : Монография / С. Н. Петрова, Н. В. Парахин, Ю. В. Береговая. - Электрон. дан. - Орел : Изд-во Орловского ГАУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. <https://search.rsl.ru/ru/record/01009596882>
4. Девятова, Т. А. Экология почв [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. А. Девятова, Т. Н. Крамарева. - Воронеж, 2012. - [www.rucont.ru](http://www.rucont.ru) - 25.01.2019.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя: - перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; - описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; - типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; - методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

**Основная литература**

1. Макрушин Н. М. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией Н. М. Макрушина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7348-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158959> (дата обращения: 25.01.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/471688> (дата обращения: 25.01.2019).
3. Торилов, В. Е. Общее земледелие, растениеводство (курс лекций) : учебное пособие / В. Е. Торилов, О. В. Мельникова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133088> (дата обращения: 25.01.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная литература**

1. Абрамова, З. В. Генетика: Программированное обучение / З. В. Абрамова. - М. : Агропромиздат, 1985. - 287с. : ил. - (Учебники и учеб.пособия для высш.с.-х.учеб.заведений). - 1-00. Сиглы хранения: \*, аб.1, КХ, чз, УДК-- 575 Пол.инд.-- 575 Кат.инд.-- 575
2. Жигилева О.Н. Экологическая паразитология. Учебное пособие. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007. 154 с. (Гриф)
3. Клаг, У. С. Основы генетики / У. С. Клаг, М. Р. Каммингс; пер. с англ. А. А. Лушниковой, С. М. Мусаткина. - М.: Техносфера, 2007. - 896 с.
4. Льюин, Б. Гены / Б. Льюин ; пер. с 9-го англ. изд. И. А. Кофиади и др.; под ред. Д. В. Ребрикова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 896 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-94774-793-5 : 1897-50. Сиглы хранения: аб.1, чз, УДК-- 575.113/.118(075.8) Пол.инд.-- 575 Кат.инд.-- 575.113/.118(075.8)
5. Николайкин, Н. И. Экология: учебник для вузов / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. - 3-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2004. - 624с.: ил. - ISBN 5-7107-8246-7.
6. Пехов, А. П. Биология с основами экологии : учебник / А. П. Пехов. - 7-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 688 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0219-9 : б/п. Сиглы хранения: чз, УДК-- 57+ 574](075.8) Пол.инд.-- 57 Кат.инд.-- 57+ 574](075.8)
7. Сельскохозяйственная биотехнология : Учебник / В. С. Шевелуха [и др.] ; Под ред. В.С.Шевелухи. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш.шк., 2003. - 469с. : ил. - ISBN 5-06-004264-2 : 88-40. - 193-00. Сиглы хранения: аб.1, аб.2, чз, УДК-- 602.6:63(075.8) Пол.инд.-- 60 Кат.инд.-- 602.6:63(075.8)

- 8 Тейлор, Д. Биология. В 3 т. Т. 2 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера; пер. с англ. Ю. Л. Амченкова, И. В. Еланской. - 4-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 435 с. : ил.
- 9 Тихонович И.А., Проворов Н.А. Симбиозы растений и микроорганизмов: молекулярная генетика агроэкологического будущего. С.-Петербург: Изд-во СПбГУ, 2009. 210 с.

**б) дополнительная литература:**

- 10 Астафьев Б.А., Петров О.Е. Эволюционно-генетическая теория паразитизма // Усп. совр. биол. 1992. Т. 112. № 2. С. 163-175.
- 11 Бызов Б.А. Зоомикробные взаимодействия в почве. Москва: ГЕОС, 2005. 213 с.
- 12 Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Теория и практика: монография / А. А. Жученко. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. - 485 с. - ISBN 978-5-93491-314-5.
- 13 Заварзин Г.Л. Не дарвиновская область эволюции // Вестн. РАН. 2000. Т. 70. С. 403-411.
- 14 Костяев, В.Я. Синезеленые водоросли и эволюция эукариотных организмов. М.: Наука, 2001. 126 с.
- 15 Кузнецов А.П., Лебкова Н.П. 2002. Бактериальное происхождение митохондрий эукариот в свете современных представлений об эволюции органического мира // Изв. РАН, Сер. Биол. 4: 501-507.
- 16 Кулаев И.С. Происхождение эукариотических клеток // Соросовский Образовательный Журнал, 1998, № 5, с. 17-22.
- 17 Кулаев И.С., Кулаковская Т.В. Современные представления об эндосимбиотическом происхождении эукариотических клеток // Ж. эвол. биохим. и физиол., 1999. Т. 35. № 3. С. 244-248.
- 18 Литошенко А.И. 2002. Эволюция митохондрий // Цитология. Генетика. 36(5): 49-57.
- 19 Малахов В.В. Основные этапы эволюции эукариотических организмов // Палеонтологический журн., 2003, № 6. С. 25-32
- 20 Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки. М.: Мир, 1983. 352 с.
- 21 Мирабдуллаев И.М. К вопросу о содержании понятия «животное» // Журн. общ. биол. 1992. Т. 53. С. 662-671.
- 22 Мирабдуллаев И.М. Проблема происхождения эукариот // Успехи совр. биол. 1989. Т. 107. С. 341-356.
- 23 Мирабдуллаев И.М. Рибосомы, кисты и филогения низших эукариот // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1989. № 5. С. 689-700.
- 24 Мирабдуллаев И.М. Эволюция пластид и происхождение цианобактерий // Журн. общ. биол. 1985. Т. 46. С. 483-490.
- 25 Парахин Н.В. Сельскохозяйственные аспекты симбиотической азотфиксации / Н.В. Парахин, С.Н. Петрова. – М.: КолосС, 2006. – 154 с.
- 26 Петров О.Е. Среда обитания паразитов и генетическая изменчивость // Успехи совр. биол., 1993. Т. 113. № 6. С. 702-716.
- 27 Пиневиц А.В. Микробиология. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т. Том 2. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2007. – 331 с.
- 28 Проворов Н.А. Генетико-эволюционные основы учения о симбиозе // Ж. общ. биол., 2001. Т. 62. № 6. С. 472-495.
- 29 Резникова Ж.В. Популяции и виды на весах войны и мира: Уч. пособие. Ч. 3. Этологические и эволюционные аспекты межвидовых отношений животных (конкуренция, паразитизм, симбиоз). М.: Логос, 2001. 272 с. (Гриф)

- 30 Ройтман В.А., Беэр С.А. Паразитизм как форма симбиотических отношений. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 310 с.
- 31 Спирин А.С. Рибонуклеиновые кислоты как центральное звено живой материи // Вестн. РАН. 2003. Т. 73. №2. С. 117-127.
- 32 Стент, Г. Молекулярная генетика : Пер.с англ. / Г. Стент, Р. Кэлиндар ; Под ред.С.И.Алиханяна. - 2-е изд.,доп. - М. : Мир, 1981. - 646с. : ил. - 5-80. Сиглы хранения: чз, УДК-- 575 Пол.инд.-- 575 Кат.инд.-- 575
- 33 Тихонович И.А., Проворов Н.А. Симбиогенетика микробно-растительных взаимодействий // Экологич. генетика. 2004. Т. I, Вып. 0. С. 36-46.
- 34 Тупикин, Е. И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности : учеб. пособие / Е. И. Тупикин. - 10-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 384 с. - (Начальное профессиональное образование. Экология). - ISBN 978-5-7695-9835-7 : 536-80. Сиглы хранения: МПК, УДК-- 57+ 574+ 502](075.32) Пол.инд.-- 57 Кат.инд.-- 57+ 574+ 502](075.32)
- 35 Федонкин М.А. Сужение геохимического базиса жизни и эвкариотизация биосферы: причинная связь // Палеонтологический журн., 2003, № 6. С. 33-40.
- 36 Фишер Р. Генетическая теория естественного отбора. 2011. 304 с.
- 37 Шевченко, В. А. Биология растений с основами экологии: учеб. пособие / В. А. Шевченко, А. М. Соловьев. - М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. - 342 с. - ISBN 5-87317-315-X .
- 38 Шестаков С.В. Геномика патогенных бактерий // Вестн. РАМН. 2001. № 10. С. 18-25.
- 39 Шестаков С.В. О ранних этапах биологической эволюции с позиции геномики // Палеонтологический журн., 2003, № 6. С. 50-57.
- 40 Абрамова, З. В. Генетика: Программированное обучение / З. В. Абрамова. - М. : Агропромиздат, 1985. - 287с. : ил. - (Учебники и учеб.пособия для высш.с.-х.учеб.заведений). - 1-00. Сиглы хранения: \*, аб.1, КХ, чз, УДК-- 575 Пол.инд.-- 575 Кат.инд.-- 575
- 41 Льюин, Б. Гены / Б. Льюин ; пер. с 9-го англ. изд. И. А. Кофиади и др.; под ред. Д. В. Ребрикова . - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 896 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-94774-793-5 : 1897-50. Сиглы хранения: аб.1, чз, УДК-- 575.113/.118(075.8) Пол.инд.-- 575 Кат.инд.-- 575.113/.118(075.8)
- 42 Пехов, А. П. Биология с основами экологии : учебник / А. П. Пехов. - 7-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 688 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0219-9 : б/п. Сиглы хранения: чз, УДК-- 57+ 574](075.8) Пол.инд.-- 57 Кат.инд.-- 57+ 574](075.8)
- 43 Тейлор, Д. Биология. В 3 т. Т. 2 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера; пер. с англ. Ю. Л. Амченкова, И. В. Еланской. - 4-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 435 с. : ил.
- 44 Резникова Ж.В. Популяции и виды на весах войны и мира: Уч. пособие. Ч. 3. Этологические и эволюционные аспекты межвидовых отношений животных (конкуренция, паразитизм, симбиоз). М.: Логос, 2001. 272 с. (Гриф)
- 45 Тупикин, Е. И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности : учеб. пособие / Е. И. Тупикин. - 10-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 384 с. - (Начальное профессиональное образование. Экология). - ISBN 978-5-7695-9835-7 : 536-80. Сиглы хранения: МПК, УДК-- 57+ 574+ 502](075.32) Пол.инд.-- 57 Кат.инд.-- 57+ 574+ 502](075.32)

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

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

1. ЭБС издательства «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 25.01.2019). (неограниченный доступ)
2. ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://lanbook.com/ebs.php>. (дата обращения: 25.01.2019). (неограниченный доступ)
3. ЭБС издательства «Юрайт». Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> (дата обращения: 25.01.2019). (неограниченный доступ)
4. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (дата обращения: 25.01.2019). (бессрочно)

**Профессиональные базы данных:**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 25.01.2019, открытый доступ)
2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. Режим доступа: <http://mcx.ru/> (дата обращения: 25.01.2019). (открытый доступ)
3. Портал открытых данных. Режим доступа: <https://data.gov.ru> (дата обращения: 25.01.2019). (открытый доступ)
4. Международная реферативная база данных Web of Science. Режим доступа: <https://gaugu.ru/ru-ru/forstudent/WoS> (неограниченный доступ)
5. Международная реферативная база данных Scopus. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> (неограниченный доступ)
6. Географический справочник <http://geo.historic.ru/> (дата обращения 25.01.2019) (открытый доступ)
1. Агропромышленный портал АГРОXXI <https://www.agroxxi.ru/about.html> (дата обращения 25.01.2019) (открытый доступ)

**Информационно-справочные системы:**

1. СПС «Консультант Плюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 25.01.2019). (открытый доступ)
2. СПС «Кодекс». Режим доступа: <https://kodeks.ru/> (дата обращения: 25.01.2019) (открытый доступ)
3. СПС «Гарант» <http://www.garant.ru/> (дата обращения 25.01.2019) (открытый доступ)

### **Ресурсы интернета:**

1. Журнал «Теория и планирование». Режим доступа: <http://terraplan.ru/> (дата обращения: 25.01.2019). (открытый доступ)
2. Сайт Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации <http://meteo.ru/services-and-products/168-regional-directories> (дата обращения 25.01.2019 (открытый доступ)
3. Метеоновости: <http://www.hmn.ru/> (дата обращения 25.01.2019) (открытый доступ)

## **9. Перечень методических указаний для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, подготовку к устным опросам, сдаче зачета и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Каждая лекция раскрывает сущность темы и анализирует ее главные положения. На первой лекции доводится до обучающихся структура дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемая литература. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция охватывает определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины изложение лекционного материала происходит с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое практическое занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого формулируется цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На занятиях проводятся предусмотренные рабочей программой мастер-классы, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует



более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

*Самостоятельное изучение теоретического материала.*

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к сдаче зачета. Обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно за период изучения учебной дисциплины. Задания для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче зачета). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрена контактная работа, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов. Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения лабораторных занятий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины и информационной образовательной среде образовательной организации.

*Подготовка к учебным занятиям.*

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить полученные знания по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

*Выполнение индивидуальных заданий.*

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования, обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

*Текущий контроль и промежуточная аттестация.*

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к контактной работе, обучающимся необходимо повторить изученный материал.

Обучающийся получает допуск к сдаче зачета (промежуточная аттестация) при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows SL8, SL8.1 Russian Academic, Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8, Microsoft Windows Vista, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2007, Microsoft Office 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Project 2007.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

Система электронной поддержки учебных курсов LMS eLearning Server 4G разработчик Hypermethod.

Электронно-библиотечные системы Юрайт и Лань.

Информационно-справочные системы Кодекс и Консультант+, Гарант.

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

11.1 Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

<b>Наименование специальных помещений  и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и  помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель, кафедра, доска настенная, ноутбук Voyager W700VHP. Переносной мультимедиа-проектор EPSON. Переносной рулонный настенный экран Draper.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Специализированная мебель, кафедра, доска настенная, ноутбук Voyager W700VHP. Переносной Мультимедиа-проектор EPSON.</p> <p>Переносной рулонный настенный экран Draper., стенды «Картофель», «Озимая пшеница», «Сорные растения».</p>
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	<p>Рабочая станция, конфигурация 3 в составе:</p> <p>ПЭВМ FlextronIntelCorei 3 2120 / 4Гб / DVD –RV / 450 Вт в количестве 9 штук с возможностью подключения к сети.</p> <p>Доступ LMS eLearningServer 4G разработчик Hypermethode договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвэа") срок действия – бессрочно.</p>
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ (читальные залы, электронно-информационный отдел научной библиотеки)	<p>Специализированная мебель; Система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор-сплит-система GREE (в количестве 3 единиц); Книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан АЗ-Ц; Комплект оборудования для защиты прохода с использованием технологии радиочастотных меток Gateway; комплект компьютерной техники в сборе (Рабочая станция в составе d*2400 ГАУMTDualCore PE-2160,1 GB 6400 DDR2,160GB (7200), Рабочая станция студента (Ci5/2x22ГБ/1000ГБ/DVDRW/манипуляторы/монитор21.5 Samsung; Рабочая станция, hpCompeg 670b T8100 15.4 "WXGA,120GB 5.4rpm, 1GB(1)DDR2,DVDR ; клавиатура, мышь; в количестве 9 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно- информационную образовательную среду Орловского ГАУ; телевизор PHILIPAS 21 RT 1321/66; цифровой диктофон SONY / ICD-SX57 / MP3 playr,256Mb,5480мин,LCD,USB,2*AAA; ксерокопировальный аппарат МФУ XeroxWork Centre3550 в комплекте с дополнительным картриджем.</p>

## 11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
--	---

самостоятельной работы	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	<p>Microsoft Windows XP <b>Prof, x64 Ed.</b> номер лицензии: 61332573 число лицензий: н/д. Срок действия: бессрочно.</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 номер лицензии: 42392443 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007. Срок действия: бессрочно.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition, № лицензии: 17E0-200825-123352-040-2880, срок действия с 25.08.2020 по 11.09.2021 г.</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. номер лицензии: 61760053 число лицензий: н/д. Срок действия: бессрочно.</p> <p>Microsoft Windows XP Professional номер лицензии: 61332573 число лицензий: н/д. Срок действия: бессрочно.</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 номер лицензии: 42392443 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007. Срок действия: бессрочно.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition, № лицензии: 17E0-200825-123352-040-2880, срок действия с 25.08.2020 по 11.09.2021 г.</p>
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	<p>Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. номер лицензии: 61760053 число лицензий: н/д. Срок действия: бессрочно.</p> <p>Microsoft Windows XP Professional номер лицензии: 61332573 число лицензий: н/д. Срок действия: бессрочно.</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 номер лицензии: 42392443 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007. Срок действия: бессрочно.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition, № лицензии: 17E0-200825-123352-040-2880, срок действия с 25.08.2020 по 11.09.2021 г.</p>

### 11.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY (<https://elibrary.ru/defaultx.asp>) (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Открытый доступ. Дата обращения 21.01.2020.
2. База данных Polpred.com. Обзор СМИ. [www.polpred.com](http://www.polpred.com). Доступ открытый. Дата обращения 21.01.2020.
3. Архив журналов РАН. [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и [libnauka.ru](http://libnauka.ru) (электронная библиотека издательства «Наука»). Доступ открытый. Дата обращения 21.01.2020.
4. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/> Неограниченный доступ.

## 12. Критерии оценки знаний аспирантов

Показателями успешности освоения аспирантом данной учебной дисциплины при проведении текущего контроля являются:

Знания о механизмах межвидового генетического взаимодействия, основах теории симбиогенеза

Умение оценить роль обмена и совместного пользования генетической информации организмами разных видов

Навыки критического анализа и оценки современных научных достижений, в т.ч. путем самостоятельного изучения литературы и электронных ресурсов.

Формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ПК-2

Критериями успешности освоения аспирантом данной учебной дисциплины при проведении текущего контроля являются: выполненные контрольные работы и эссе на заданную тему.

Показателями успешности освоения студентом данной учебной дисциплины при проведении итогового контроля являются:

Знания теории симбиогенеза, особенности формирования надорганизменных систем

Умения проанализировать возможности использования знаний о межвидовом генетическом взаимодействии в агрономии

Навыки изучения особенностей реализации генетической информации в надорганизменных системах и представлять результаты в форме презентаций и докладов.

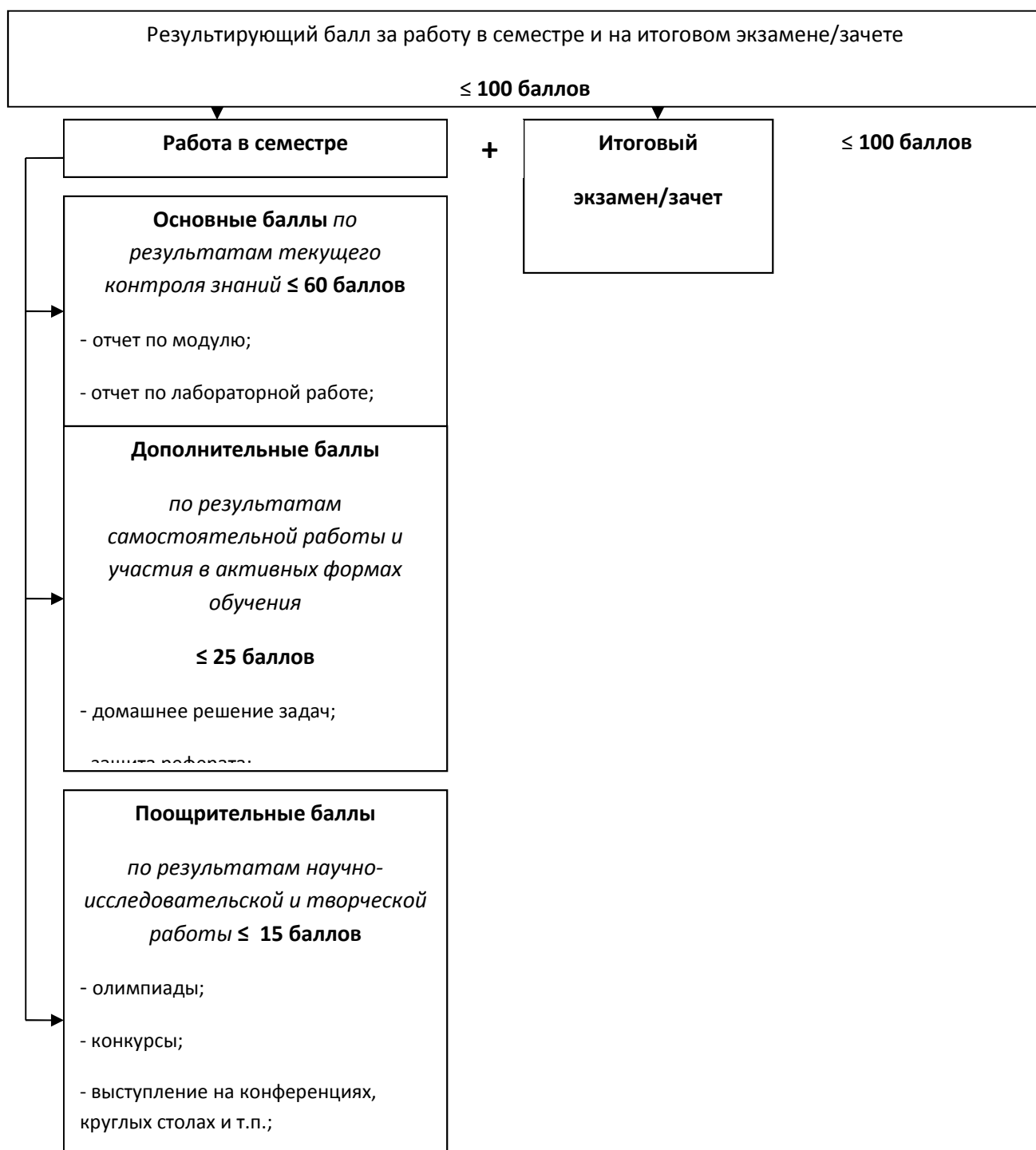
Формируемые компетенции ПК-2, ОПК-1, ОПК-2

Критериями успешности освоения студентом данной учебной дисциплины при проведении итогового контроля являются: подготовка и проведение презентации на заданную тему.

Таблица 7. Шкала интервальных баллов, соответствующая итоговой оценке

Балльная оценка	от 0 до 54	от 55 до 69	от 70 до 84	от 85 до 100
Зачет	Не зачтено	Зачтено		

## Схема 1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ В СЕМЕСТРЕ



### Лист регистрации изменений

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета	
		№	дата
1	Внесены изменения и дополнения в структурные компоненты рабочей программы дисциплины в соответствии с ежегодным обновлением в части лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий), информационных справочных систем, ЭБС.	14	29.08.2019
2	Внесены изменения и дополнения в структурные компоненты рабочей программы дисциплины в соответствии с ежегодным обновлением в части лицензионного программного обеспечения, ЭБС.	1	10.09.2019
3	Внесены изменения и дополнения в структурные компоненты рабочей программы дисциплины в соответствии с ежегодным обновлением в части лицензионного программного обеспечения.	7	27.02.2020
4	Внесены изменения и дополнения в структурные компоненты рабочей программы дисциплины в части включения лицензионного программного обеспечения, информационных справочных систем, ЭБС.	13	27.08.2020
5	Внесены изменения и дополнения в структурные компоненты рабочей программы в части лицензионного программного обеспечения, информационных справочных систем, ЭБС.	1	24.09.2020
6	Внесены изменения и дополнения в рабочую программу дисциплины в соответствии с ежегодным обновлением литературы, лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий), информационных справочных систем, ЭБС.	10	03.06.2021

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ (В ТОМ ЧИСЛЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕФЕРАТИВНЫХ БАЗ ДАННЫХ НАУЧНЫХ ИЗДАНИЙ), ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из кампусной сети ФГБОУ ВО Орловский ГАУ (сайт научной библиотеки с доступом к электронному каталогу и полнотекстовым базам данных):

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> ).

Неограниченный доступ.

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> ).

Неограниченный доступ.

3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> ).

Неограниченный доступ.

4. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> ). Неограниченный доступ.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> ). Открытый доступ. Дата обращения 20.08.2019 г.

6. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518>. Неограниченный доступ.

7. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>. Бессрочное. Неограниченный доступ.

8. Научная электронная библиотека «Киберленинка» <https://cyberleninka.ru/>. Открытый доступ. Дата обращения 20.08.2019 г.

**Профессиональные базы данных**

Международная реферативная база данных Web of Science. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>; Открытый доступ. Дата обращения 20.08.2019 г.

Международная реферативная база данных Scopus. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> Открытый доступ. Дата обращения 20.08.2019 г.

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) - [библиографическая база данных](https://elibrary.ru/) научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека». Режим доступа: - <https://elibrary.ru/> Открытый доступ. Дата обращения 20.08.2019 г.

Портал открытых данных – база открытых данных федеральных органов власти, органов региональной власти и иных организаций, в которой размещаются документированные наборы данных, ссылки и метаданные опубликованных наборов данных, информация о созданных на основе открытых данных программных продуктах и информационных услугах. Здесь же публикуются нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность государственных органов по раскрытию данных, методические и публицистические ресурсы.



Доступ - <https://data.gov.ru/>

#### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Доступ открытый. Дата обращения 20.08.2019 г.
2. База данных Polpred.com. Обзор СМИ. [www.polpred.com](http://www.polpred.com). Доступ открытый. Дата обращения 20.08.2019 г.
3. Архив журналов РАН. [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и [libnauka.ru](http://libnauka.ru) (электронная библиотека издательства «Наука»). Доступ открытый. Дата обращения 20.08.2019 г.
4. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/> Неограниченный доступ.

#### **Комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 28.06.2019. Срок действия: 01.07.2019-31.12.2019 г.

#### **Изменение и дополнение 2**

#### **Комплект лицензионного программного обеспечения**

KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный RussianEdition, номер лицензии: 17EO-190903-121915-383-1099 срок действия с 03.09.2019 по 10.09.2020 г.

#### **Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда, обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры**

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 29 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС издательства «ЮРАЙТ» от 29.08.2019 г.

#### **Изменение и дополнение 3**

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Информационно-образовательная среда университета <http://www.orelsau.ru/student/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda/>, в т. ч. образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Hypermethod <http://do3.orelsau.ru/> договор № ГМЛ-Л-20/02-1286 от 19.02.2020 года (ООО «Ленвза») срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ.

В качестве программного обеспечения используются программы офисного пакета Microsoft Windows Professional 8, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 (обновление до Microsoft Windows 10), Microsoft Office Professional Plus 2007, Microsoft Office 2013 Russian Academic, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.

Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 22.01.2020. Срок действия: 01.01.2020-31.12.2020.

## 11.2. Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
<p>Лекционная аудитория. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Windows 7 Home Basic OA CIS and GE. Номер лицензии: V48YT-3XM28-99RP8-V64P-GGX8P; дата выдачи лицензии – 14.07.2009 г; срок действия – бессрочно. Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013, авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504, номер лицензии: 61760053; дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013 г.; срок действия - бессрочно. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, номер лицензии: 17EO-190903-121915-383-1099, срок действия с 03.09.2019 по 10.09.2020 г. Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства PDF24 - PDF конструктор и конвертер 7-Zip - архиватор Google Chrome - браузер «Интернет» Яндекс. Браузер - браузер «Интернет» (РоссийскоеПО) AIMP - аудиоплеер (Российское ПО).</p>
<p>Компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся.</p>	<p>Интернет, договор провайдера ЗАО Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 22.01.2020. Срок действия: 01.01.2020-31.12.2020 Доступ LMS eLearningServer 4G разработчик Hypermethode договор покупки № ГМЛ-Л-20/02-1286 от 19.02.2020 года (ООО «Ленвэа») срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ. Microsoft Windows XP Professional номер лицензии: 61332573 дата выдачи настоящей лицензии: н/д, срок действия – бессрочно. Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 (обновление до Microsoft Windows 10), авторизационный номер лицензиата: 93767482ZZE1607, номер лицензии: 63807538, дата выдачи настоящей лицензии: 09.07.2014, срок действия – бессрочно. Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013, авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504, номер лицензии: 61760053, дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013, срок действия – бессрочно. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 авторизационный номер лицензиата: 62376358ZZE0906, номер лицензии: 42392443, дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007, срок действия – бессрочно. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, номер лицензии: 17EO-190903-121915-383-1099, срок действия с 03.09.2019 по 10.09.2020 г.</p>

	Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства PDF24 - PDF конструктор иконвертер 7-Zip - архиватор Google Chrome - браузер «Интернет» Яндекс. Браузер - браузер.
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (читальные залы библиотеки; электронно-информационный отдел научной библиотеки).	<p>Интернет, договор провайдера ЗАО Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 22.01.2020. Срок действия: 01.01.2020-31.12.2020</p> <p>Доступ LMS eLearningServer 4G разработчик Hypermethood договор покупки № ГМЛ-Л-20/02-1286 от 19.02.2020 года (ООО «Ленвза») срок действия – бессрочно. Неограниченный доступ.</p> <p>Microsoft Windows XP Professional номер лицензии: 61332573 дата выдачи настоящей лицензии: н/д, срок действия – бессрочно.</p> <p>Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 (обновление до Microsoft Windows 10), авторизационный номер лицензиата: 93767482ZZE1607, номер лицензии: 63807538, дата выдачи настоящей лицензии: 09.07.2014, срок действия – бессрочно.</p> <p>Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013, авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504, номер лицензии: 61760053, дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013, срок действия – бессрочно.</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 авторизационный номер лицензиата: 62376358ZZE0906, номер лицензии: 42392443, дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007, срок действия – бессрочно.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, номер лицензии: 17EO-190903-121915-383-1099, срок действия с 03.09.2019 по 10.09.2020 г.</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства PDF24 - PDF конструктор иконвертер 7-Zip - архиватор Google Chrome - браузер «Интернет» Яндекс. Браузер - браузер.</p>

#### **Изменение и дополнение 4**

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ (В ТОМ ЧИСЛЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕФЕРАТИВНЫХ БАЗ ДАННЫХ НАУЧНЫХ ИЗДАНИЙ), ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий), электронно-библиотечные системы и информационные справочные системы**

Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из кампусной сети ФГБОУ ВО Орловский ГАУ (сайт научной библиотеки с доступом к

электронному каталогу и полнотекстовым базам данных):

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> ).

Неограниченный доступ.

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> ).

Неограниченный доступ.

3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> ).

Неограниченный доступ.

4. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/> [chapter/rucont \(http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php\)](http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php) ). Неограниченный доступ.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> ). Открытый доступ. Дата обращения 20.08.2020 г.

6. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518>. Неограниченный доступ.

7. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Бессрочное. Неограниченный доступ.

8. Научная электронная библиотека «Киберленинка» <https://cyberleninka.ru/>. Открытый доступ. Дата обращения 20.08.2020 г.

#### **Профессиональные базы данных:**

Международная реферативная база данных Web of Science. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>; Открытый доступ. Дата обращения 20.08.2020 г.

Международная реферативная база данных Scopus. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> Открытый доступ. Дата обращения 20.08.2020 г.

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) - [библиографическая база данных](https://elibrary.ru/) научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека». Режим доступа: - <https://elibrary.ru/> Открытый доступ. Дата обращения 20.08.2020 г.

Портал открытых данных – база открытых данных федеральных органов власти, органов региональной власти и иных организаций, в которой размещаются документированные наборы данных, ссылки и метаданные опубликованных наборов данных, информация о созданных на основе открытых данных программных продуктах и информационных услугах. Здесь же публикуются нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность государственных органов по раскрытию данных, методические и публицистические ресурсы.

Доступ - <https://data.gov.ru/>

#### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Доступ открытый. Дата обращения 20.08.2020 г.

2. База данных Polpred.com. Обзор СМИ. [www.polpred.com](http://www.polpred.com). [Доступ открытый](http://www.polpred.com). Дата обращения 20.08.2020 г.

3. Архив журналов РАН. [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и [libnauka.ru](http://libnauka.ru) (электронная библиотека издательства «Наука»). Доступ открытый. Дата обращения 20.08.2020 г.

4. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/> Неограниченный доступ.

## **Комплект лицензионного программного обеспечения**

Продлена лицензия на Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition авторизационный.

### **Изменение и дополнение 5**

## **Комплект лицензионного программного обеспечения**

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition авторизационный номер лицензии: 17EO-190903-121915-383-1099 срок действия с 03.09.2020 по 10.09.2021 г.

**Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда, обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры**

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 20 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС издательства «ЮРАЙТ» от 20.05.2020 г. Действует с 29.08.2020 по 28.08.2021

### **Изменение и дополнение 6**

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией Н. М. Макрушина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7348-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/15895> (дата обращения: 28.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Петрова, С. Н. Ресурсосберегающая роль растительно-микробных взаимодействий в растениеводстве [Электронный ресурс] : Монография / С. Н. Петрова, Н. В. Парахин, Ю. В. Береговая. - Электрон. дан. - Орел : Изд-во Орловского ГАУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. <http://80.76.178.135/book/296199>

3. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/471688> (дата обращения: 28.05.2021).

4. Торилов, В. Е. Общее земледелие, растениеводство (курс лекций) : учебное пособие / В. Е. Торилов, О. В. Мельникова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133088> (дата обращения: 28.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ (В ТОМ ЧИСЛЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕФЕРАТИВНЫХ БАЗ ДАННЫХ НАУЧНЫХ ИЗДАНИЙ), ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий), электронно-библиотечные системы и информационные справочные системы**

Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из кампусной сети ФГБОУ ВО Орловский ГАУ (сайт научной библиотеки с доступом к электронному каталогу и полнотекстовым базам данных):

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
4. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/> ([chapter/rucont \(http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php\)](http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php)). Неограниченный доступ.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/> ([/defaultx.asp \(http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php\)](http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php)). Открытый доступ. Дата обращения 01.06.2021 г.
6. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518>. Неограниченный доступ.
7. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Бессрочное. Неограниченный доступ.
8. Научная электронная библиотека «Киберленинка» <https://cyberleninka.ru/>. Открытый доступ. Дата обращения 01.06.2021 г.

### **Профессиональные базы данных:**

Международная реферативная база данных Web of Science. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>; Открытый доступ. Дата обращения 01.06.2021 г.

Международная реферативная база данных Scopus. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> Открытый доступ. Дата обращения 01.06.2021 г.

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) - [библиографическая база данных](https://elibrary.ru/) научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека». Режим доступа: - <https://elibrary.ru/> Открытый доступ. Дата обращения 01.06.2021 г.

Портал открытых данных – база открытых данных федеральных органов власти, органов региональной власти и иных организаций, в которой размещаются документированные наборы данных, ссылки и метаданные опубликованных наборов данных, информация о созданных на основе открытых данных программных продуктах и информационных услугах. Здесь же публикуются нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность государственных органов по раскрытию данных, методические и публицистические ресурсы.

Доступ - <https://data.gov.ru/>

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/> ([/defaultx.asp \(http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php\)](http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php)). Доступ открытый. Дата обращения 01.06.2021 г.



2. База данных Polpred.com. Обзор СМИ. [www.polpred.com](http://www.polpred.com). Доступ открытый. Дата обращения 01.06.2021 г.
3. Архив журналов РАН. [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и [libnauka.ru](http://libnauka.ru) (электронная библиотека издательства «Наука»). Доступ открытый. Дата обращения 01.06.2021 г.
4. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/> Неограниченный доступ.

### 11.2. Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт</p> <p>Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic</p> <p>Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p> <p>Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ</p> <p>Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</p> <p>PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows</p> <p>7-Zip — свободный файловый архиватор,</p> <p>Google Chrome - интернет-браузер,</p> <p>Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО),</p> <p>AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО)</p>
Специализированная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий.	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian</p>

	<p>Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт</p> <p>Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic</p> <p>Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p> <p>Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ</p> <p>Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</p> <p>PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows</p> <p>7-Zip — свободный файловый архиватор,</p> <p>Google Chrome - интернет-браузер,</p> <p>Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО),</p> <p>AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО).</p>
Компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся.	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт</p> <p>Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic</p> <p>Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p> <p>Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ</p> <p>Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</p> <p>PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows</p> <p>7-Zip — свободный файловый архиватор,</p> <p>Google Chrome - интернет-браузер,</p> <p>Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО),</p> <p>AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО)</p>
Помещения для	Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64



<p>самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (читальные залы библиотеки; электронно-информационный отдел научной библиотеки).</p>	<p>Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт</p> <p>Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic</p> <p>Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p> <p>Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ</p> <p>Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</p> <p>PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows</p> <p>7-Zip — свободный файловый архиватор,</p> <p>Google Chrome - интернет-браузер,</p> <p>Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО),</p> <p>AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО)</p>
--	--

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

Симбиогенетика в растениеводстве

Орел 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	Стр. 24
2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования	25
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и шкалы их оценивания	26
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	29

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

<b>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	
			<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
ПК-2 способностью применить знания современных достижений фундаментальных и прикладных наук для решения вопросов и проблем в области земледелия и растениеводства	Разнообразие форм симбиоза 2. Генетические отношения между членами симбиоза 3. Значение симбиоза в эволюции органического мира и агрономии	Пороговый	Тест	Вопросы к зачету
		Повышенный	Контрольная работа	
		Высокий	Задания для самостоятельной работы аспирантов, для подготовки эссе и презентации	
ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	1. Экологическое значение симбиоза 2. Паразитизм как разновидность симбиоза 3. Специфичность симбиоза 4. Генетические отношения между диатомовыми и растениями 5. Значение симбиоза в эволюции органического мира в агроценозах	Пороговый	Устный опрос	Вопросы к зачету
		Повышенный	Контрольная работа	
		Высокий	Задания для самостоятельной работы аспирантов, для подготовки эссе и презентации	
ОПК-2 владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	1. Разнообразие форм симбиоза 2. Генетические отношения между членами симбиоза 3. Значение симбиоза в эволюции органического мира и агрономии	Пороговый	Устный опрос	Вопросы к зачету
		Повышенный	Контрольная работа	
		Высокий	Задания для самостоятельной работы аспирантов, для подготовки эссе и презентации	

## 2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Критерии в соответствии с уровнем освоения ООП</b>			<b>Технологии формирования</b>
	<b>пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов</b>	<b>повышенный (хорошо) 70-84 баллов</b>	<b>высокий (отлично) 85-100 баллов</b>	
ПК-2	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продemonстрированы все основные умения и навыки, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продemonстрированы все основные умения и навыки, решены все основные задачи, выполнены все задания в полном объеме. Даны ответы на все дополнительные вопросы.	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
ОПК-2	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продemonстрированы все основные умения и навыки, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продemonстрированы все основные умения и навыки, решены все основные задачи, выполнены все задания в полном объеме. Даны ответы на все дополнительные вопросы.	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
ОПК-1	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продemonстрированы все основные умения и навыки, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продemonстрированы все основные умения и навыки, решены все основные задачи, выполнены все задания в полном объеме. Даны ответы на все дополнительные вопросы.	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.

***3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и шкалы их оценивания***

**Вопросы для выполнения реферата-презентации**

Модуль 1. Разнообразие форм симбиоза

1. Аллобиофория.
2. Альтернативные гипотезы симбиогенеза.
3. Генетические механизмы взаимодействия партнеров по симбиозу.
4. Кишечная микрофлора человека: состав, значение для жизнедеятельности.
5. Вирусы как паразиты генетического уровня, гипотезы их происхождения.

Модуль 2. Генетические отношения между членами симбиоза

1. Современная теория происхождения жизни.
2. Растительный паразитизм.
3. Симбиоз патогенных организмов и проблемы медицины.
4. Достижения геномики и протеомики в решении проблемы симбиогенеза.
5. Биотехнология симбиотических систем.
6. Эволюция бактериальных геномов при симбиозе.

Модуль 3. Значение симбиоза в эволюции органического мира и агрономии

1. Значение фактора патогенности в эволюции органического мира.
2. Система паразит-хозяин и паразитарная система.
3. Горизонтальный перенос генетической информации.
4. Концепция пользы от паразитизма: за и против.

Критерии оценки (в баллах):

- 20 баллов выставляется аспиранту, если он полностью раскрыл тему в форме презентации и свободно владеет информацией;
- 15 баллов выставляется аспиранту, если он неуверенно и сбивчиво выполняет устную презентацию темы, но работа полностью раскрыта в виде электронного документа;
- 10 баллов выставляется аспиранту, если презентация выполнена с ошибками;
- 5 баллов выставляется аспиранту, если тема полностью раскрыта в виде электронного документа, но не выполнена его устная презентация;
- 3 баллов выставляется аспиранту, если презентация выполнена с ошибками и не представлена к защите в устной форме;
- 0 баллов выставляется аспиранту, если работа не выполнена.

**Комплект заданий для контрольной работы**

Модуль 1 Разнообразие форм симбиоза

Вариант 1

Поясните биологический смысл и практическое значение гипотезы «ген-на-ген».

Вариант 2

Покажите роль симбиозов в круговороте биогенных элементов в Биосфере.

Модуль 2 Генетические отношения между членами симбиоза

Вариант 1

Какие гены, ответственные за симбиоз, Вам известны? Опишите строение этих генов.

Каковы функции этих генов?

Вариант 2

Перечислите основные генетические механизмы интеграции партнеров симбиоза.

Модуль 3 Значение симбиоза в эволюции органического мира и агрономии

Вариант 1

Перечислите доводы «за» и «против» теории симбиотического происхождения эукариот.

Вариант 2

На конкретном примере опишите эволюционное значение симбиоза.

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется аспиранту, если полностью раскрыл все вопросы контрольной работы;
- 3 балла выставляется аспиранту, если он дал ответ на один из двух вопросов;
- 0 баллов выставляется аспиранту, если он не выполнил контрольную работу;

Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений) по дисциплине Симбиогенетика в растениеводстве

1. Сформулируйте свое определение симбиоза. Как оно соотносится с понятиями «паразитизм» и «мутуализм»?
2. Проиллюстрируйте на примере значение специфичности и нарушения специфичности для хозяина, симбионта и практики (с/х, медицины, ветеринарии).

Критерии оценки:

- 10 баллов выставляется аспиранту, если он полностью раскрыл тему, опираясь на историю изучения вопроса, сформулировал собственное мнение и понимание, опираясь на научные данные.
- 5 баллов выставляется аспиранту, если он не представляет значения вопроса в системе развития современной научной мысли и демонстрирует лишь знание терминов, а также не высказывает своего мнения.
- 0 баллов выставляется аспиранту, если он не подготовил эссе.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основным критерием оценки знаний является способность аспиранта самостоятельно работать с изучаемыми методами, применять их практически, уметь интерпретировать и анализировать полученные результаты. Дополнительным критерием является четкость и глубина понимания формальных методов, в их практическом применении. Важным критерием также является способность самостоятельно разбираться в современной литературе по симбиогенетике, в том числе зарубежной литературе.

В процессе обучения аспирант должен выполнить четыре контрольные работы, два реферата-презентации, написать два эссе работы, включающие в себя вопросы по теоретическому материалу по модулям: Разнообразие форм симбиоза, Генетические отношения между членами симбиоза и Значение симбиоза в эволюции органического мира и агрономии. Задания выдаются каждую неделю на лабораторных работах.

Промежуточная аттестация аспиранта проводится по результатам проверки на зачете уровня усвоения им учебной дисциплины. Зачет проводится либо письменно (по теоретическим и практическим вопросам) либо в форме итогового тестирования. Кроме того, по спорным вопросам проводится собеседование с преподавателем.

На зачете от аспиранта требуется ответить на вопросы состоящие из двух частей:

- а) формулировки определений понятий и теоретических посылок, и
- б) фактические примеры, иллюстрирующие приводимые положения.

Написание и представление письменной работы (реферат, контрольная, индивидуальная домашняя работа) не является полным основанием для вынесения

оценки, хотя может учитываться преподавателем. В любом случае аспирант должен продемонстрировать глубокое знание вопроса, изложенного в письменной работе, и быть готовым поддержать дискуссию с преподавателем по теме работы.

Аспирант должен продемонстрировать уверенное владение лексическим аппаратом данной дисциплины – дать ясное и точное определение всех использованных в ответе терминов и понятий, показать их происхождение и развитие в истории науки, привести примеры использования.

Основным методом оценки знаний аспирантов является применяемая во время обучения балльно-рейтинговая система. Учебный материал разделяется на логически завершённые части (модули), после изучения которого предусматривается аттестация в форме контрольной работы, эссе, реферата. Каждый модуль включает обязательные виды работ – лекционные и практические занятия, домашние самостоятельные работы.

Качество работы аспирантов в рейтинговой системе оценивается в баллах, оценка является накопительной (сумма баллов даёт рейтинг каждого учащегося) и используется для структурирования системной работы аспирантов в течение всего периода обучения.

Перечень учебных заданий и их балльная оценка:

Качество полученных аспирантом знаний осуществляется с применением дифференцированной балльной оценки. Максимально за работу в семестре аспирант может набрать 100 баллов.

При этом действует следующая дифференцированная шкала балльной оценки:

Типовая балльная оценка

0-54	55-69	70-84	85-100
Не зачтено	Зачтено		

Перечень видов аттестации:

1. Посещение лекционных и практических занятий – до +2 баллов,
2. Выполнение заданий на практических занятиях – до +5 баллов,
3. Выполнение контрольной работы, эссе по модулю (контрольного задания), текущее тестирование знаний – до +10 баллов,
4. Выполнение реферата-презентации по модулю – до +20 баллов

### **Вопросы для выполнения реферата-презентации**

#### **Модуль 1. Почвенная биота**

- 1) Вклад отечественных ученых в развитие почвенной зоологии
- 2) Почва как среда обитания беспозвоночных разных размерных категорий
- 3) Значение почвенных простейших в создании почвенного плодородия

#### **Модуль 2. Роль микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере**

- 1) Роль дождевых червей в почвообразовании.
- 2) Структурно-функциональная организация микробных сообществ 2 (на выбор) природных зон (почвенных разностей).
- 3) Роль живой фазы почвы в продукционном процессе растений.
- 4) Сравнительный анализ фототрофии прокариотов и растений.



- 5) Значение микроорганизмов группы PGPR для почвообразования и продуктивности растений.

### **Модуль3. Экологические аспекты биологии почв**

- 1) Взаимодействие почвенных микроорганизмов и почвообитающих животных. Их роль в агрономии.
- 2) История разработки микробных препаратов для сельского хозяйства.
- 3) Почвенная биота как чувствительный индикатор экологического состояния сельскохозяйственных угодий и характеристика плодородия почвы.
- 4) Связь «микрокосмоса» и сельскохозяйственного производства.

Критерии оценки (в баллах):

- 20 баллов выставляется аспиранту, если он полностью раскрыл тему в форме презентации и свободно владеет информацией;
- 15 баллов выставляется аспиранту, если он неуверенно и сбивчиво выполняет устную презентацию темы, но работа полностью раскрыта в виде электронного документа;
- 10 баллов выставляется аспиранту, если презентация выполнена с ошибками;
- 5 баллов выставляется аспиранту, если тема полностью раскрыта в виде электронного документа, но не выполнена его устная презентация;
- 3 баллов выставляется аспиранту, если презентация выполнена с ошибками и не представлена к защите в устной форме;
- 0 баллов выставляется аспиранту, если работа не выполнена.

Эссе по теме 1.1. Сформулируйте свое определение симбиоза. Как оно соотносится с понятиями «паразитизм» и «мутуализм»?

Эссе по теме 2.1. Проиллюстрируйте на примере значение специфичности и нарушения специфичности для хозяина, симбионта и практики (с/х, медицины, ветеринарии).

Задания для контрольных работ.

Контрольная работа по модулю 1.

Поясните биологический смысл и практическое значение гипотезы «ген-на-ген».

Покажите роль симбиозов в круговороте биогенных элементов в Биосфере.

Контрольная работа по модулю 2.

Какие гены, ответственные за симбиоз, Вам известны? Опишите строение этих генов.

Каковы функции этих генов?

Перечислите основные генетические механизмы интеграции партнеров симбиоза.

Контрольная работа по модулю 3.

Перечислите доводы «за» и «против» теории симбиотического происхождения эукариот.

На конкретном примере опишите эволюционное значение симбиоза.

Примерная тематика реферативных работ по модулю 3.

1. Аллобиофория.

2. Альтернативные гипотезы симбиогенеза.
3. Генетические механизмы взаимодействия партнеров по симбиозу.
4. Кишечная микрофлора человека: состав, значение для жизнедеятельности.
5. Вирусы как паразиты генетического уровня, гипотезы их происхождения.
6. Современная теория происхождения жизни.
7. Растительный паразитизм.
8. Симбиоз патогенных организмов и проблемы медицины.
9. Достижения геномики и протеомики в решении проблемы симбиогенеза.
10. Биотехнология симбиотических систем.
11. Эволюция бактериальных геномов при симбиозе.
12. Значение фактора патогенности в эволюции органического мира.
13. Система паразит-хозяин и паразитарная система.
14. Горизонтальный перенос генетической информации.
15. Концепция пользы от паразитизма: за и против.

Примеры тестовых заданий:

1. Симбиогенез – это:
  - а) способ происхождения паразитов;
  - б) способность паразитов превращаться в симбионтов;
  - в) способ происхождения видов и таксонов более высокого ранга путем симбиоза;
  - г) выработка взаимных адаптаций симбионтами.
2. Коэволюция - это:
  - а) процесс взаимного приспособления паразитов и хозяев;
  - б) параллельная эволюция не родственных, но экологически сопряженных видов организмов;
  - в) способ происхождения видов и таксонов более высокого ранга;
  - г) способ происхождения паразитов.
3. К генетически облигатным симбиозам не относится:
  - а) паразитизм биктериофагов на бактериях,
  - б) отношения азотфиксирующих бактерий рода *Rhizobium* с бобовыми растениями,
  - в) поселение накипных лишайников на стволе деревьев,
  - г) отношения грибов-микоризообразователей с проростками орхидных растений.