

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан естественно-географического
факультета



С.В. Жеглов

«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОТЕХНОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **06.03.01 - Биология**

Направленность (профиль) подготовки: **Биоинженерия и биотехнология**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 4 года**

Факультет: **естественно-географический**

Кафедра: **биологии и методики её преподавания**

Рязань 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Биотехнология насекомых» являются формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций по изучению биотехнологии разведения насекомых, получению чистых культур, разведению насекомых энтомофагов и их использованию в интегральной системе защиты растений от вредителей, содержанию насекомых для получения хозяйственно-полезной продукции.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина «Биотехнология насекомых» относится к вариативной части Блока Б1, дисциплины по выбору – Б1.В.ДВ.06(2).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Общая биология
- Зоология
- Цитология и гистология
- Введение в биотехнологию

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, владение, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Биология размножения и развития
- Биоинженерия

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Биотехнология насекомых», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс с компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
21	ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	1. Виды насекомых, культивируемых человеком, их морфологические, анатомические и биологические особенности, энтомопатогенные организмы. 2. Основные направления использования насекомых, разводимых в неволе. 3. Особенности содержания насекомых в искусственных условиях, культивирование клеток и тканей.	1. Отличать основные виды насекомых, содержащихся в культуре. 2. Применять знания биологических особенностей насекомых при их содержании. 3. Содержать насекомых в неволе.	1. Методами содержания насекомых. 2. Методами культивирования клеток и тканей насекомых. 3. Методами применения энтомопатогенных препаратов и их получения.
2	ОПК-9	способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов,	1. Особенности размножения и развития насекомых. 2. Типы жизненных циклов и их характеристику.	1. Характеризовать сроки размножения и типы активности. 2. Реконструировать жизненные циклы насекомых при их	1. Методами диагностики возрастных стадий. 2. Методиками разведения насекомых в промышленных

		методы получения и работы с эмбриональными объектами	3. Возрастные стадии насекомых	содержании в лабораторных условиях. 3. Описывать возрастные стадии.	масштабах.
3	ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	1. Биотехнологию разведения насекомых на производстве 2. Значение энтомофагов в интегральной системе защиты растений от вредителей в сельском хозяйстве 3. Новейшие достижения в области генетики, молекулярной биологии, энтомологии, используемые для получения хозяйственно-ценной продукции при разведении насекомых	1. Оценивать эффективность различных способов содержания насекомых в неволе 2. Выбирать адекватные способы защиты растений от вредителей с помощью энтомофагов 3. Ориентироваться в современных достижениях в современной биологии с целью применения их на производстве по разведению насекомых	1. Владеть методами современной биологии и использовать их для получения хозяйственно ценной продукции при разведении насекомых 2. Методами биозащиты растений

2.5. Карта компетенции дисциплины

Карта компетенций дисциплины					
«Биотехнология насекомых»					
Цель		формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области экологии и рационального природопользования.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции:					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-3	способностью понимать	Знать: 1. Виды насекомых,	Лекции, практические занятия,	Индивидуальное собеседование, защита	<u>Пороговый</u> Знать основные

	<p>базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p>	<p>культивируемых человеком, их морфологические, анатомические и биологические особенности, энтомопатогенные организмы. 2. Основные направления использования насекомых, разводимых в неволе. 3. Особенности содержания насекомых в искусственных условиях, культивирование клеток и тканей. Уметь: 1. Отличать основные виды насекомых, содержащихся в культуре. 2. Применять знания биологических особенностей насекомых при их содержании. 3. Содержать насекомых в неволе. Владеть:</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p>практических работ и рефератов. Коллоквиум. Зачет.</p>	<p>виды культивируемых в неволе насекомых их хозяйственное использование. <u>Повышенный</u> Зная особенности биологии насекомых, уметь содержать их в лабораторных условиях и знать методики промышленного разведения.</p>
--	--	---	-------------------------------	---	--

		<p>1. Методами содержания насекомых.</p> <p>2. Методами культивирования клеток и тканей насекомых.</p> <p>3. Методами применения энтомопатогенных препаратов и их получения.</p>			
ОПК-9	<p>способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональным и объектами</p>	<p>Знать:</p> <p>1. Особенности размножения и развития насекомых.</p> <p>2. Типы жизненных циклов и их характеристику.</p> <p>3. Возрастные стадии насекомых</p> <p>Уметь:</p> <p>1. Характеризовать сроки размножения и типы активности.</p> <p>2. Реконструировать жизненные циклы насекомых при их содержании в лабораторных условиях.</p> <p>3. Описывать возрастные стадии.</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное собеседование, защита практических работ и рефератов. Коллоквиум. Зачет.</p>	<p><u>Пороговый</u> Особенности размножения и развития насекомых, методы разведения насекомых.</p> <p><u>Повышенный</u> Реконструировать жизненные циклы насекомых при их содержании в лабораторных условиях, владеть методами диагностики личиночных стадий.</p>

		Владеть: 1. Методами диагностики возрастных стадий. 2. Методиками разведения насекомых в промышленных масштабах.			
Профессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Знать: 1. Биотехнологию разведения насекомых на производстве 2. Значение энтомофагов в интегральной системе защиты растений от вредителей в сельском хозяйстве 3. Новейшие достижения в области генетики, молекулярной биологии, энтомологии, используемые для получения хозяйственно-ценной продукции при разведении насекомых	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Индивидуальное собеседование, защита практических работ и рефератов. Коллоквиум. Зачет.	<u>Пороговый:</u> Знать биотехнологию разведения насекомых на производстве, использование энтомофагов при защите растений, новейшие достижения в области современной биологии и их применение на производстве, владеть методами биозащиты растений <u>Повышенный:</u> Оценивать эффективность различных способов содержания насекомых в неволе, выбирать адекватные способы

		<p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценивать эффективность различных способов содержания насекомых в неволе 2. Выбирать адекватные способы защиты растений от вредителей с помощью энтомофагов 3. Ориентироваться в современных достижениях в современной биологии с целью применения их на производстве по разведению насекомых <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Владеть методами современной биологии и использовать их для получения хозяйственно ценной продукции при разведении насекомых 2. Методами биозащиты растений 			<p>защиты растений от вредителей с помощью энтомофагов, ориентироваться в современных достижениях в современной биологии с целью применения их на производстве по разведению насекомых, владеть методами современной биологии и использовать их для получения хозяйственно ценной продукции при разведении насекомых</p>
--	--	--	--	--	--

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		№ 5 часов			
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	54	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции (Л)	18	18	-	-	-
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	36	36	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
2. Самостоятельная работа студента (всего)	54	54	-	-	-
В том числе	-	-	-	-	-
<i>СРС в семестре</i>	-	-	-	-	-
Курсовая работа	КП	-	-	-	-
	КР	-	-	-	-
Другие виды СРС	54	54	-	-	-
Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям и их защите	10	10	-	-	-
Работа со справочными материалами	6	6	-	-	-
Изучение и конспектирование литературы	6	6	-	-	-
Подготовка к собеседованию, коллоквиуму	16	16	-	-	-
Подготовка к защите докладов	4	4	-	-	-
Работа по освоению глоссария предмета	6	6	-	-	-
Подготовка к зачету	6	6	-	-	-
<i>СРС в период сессии</i>	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	+	+	-	-
	экзамен (Э)	-	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	108	108	-	-
	зач. ед.	3	3	-	-

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Биотехнология насекомых»

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины «Биотехнология насекомых»

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
5	1	Введение в биотехнологию насекомых.	Биотехнология насекомых. Предмет и задачи, основные направления. Терминология и биотехнологические методы.
5	2	Особенности строения и жизнедеятельности насекомых.	<p>Внешнее и внутреннее строение насекомого. Внутренние системы органов. Особенности дыхания, пищеварения, выделения.</p> <p>Типы ротового аппарата. Пищевая специализация насекомых (фитофаги, сапрофаги, хищники, миксофитофаги, паразиты). Полифаги, стенофаги.</p> <p>Особенности размножения и развития. Типы развития насекомых. Развитие с полным и неполным превращением. Характеристика основных стадий развития (яйцо, личинка, куколка, имаго).</p> <p>Типы жизненных циклов насекомых. Одногодичные и многолетние циклы развития. Моновольтинные, бивольтинные и поливольтинные жизненные циклы. Рециклики и моноциклики. Поливариантность жизненных циклов у насекомых.</p> <p>Эффективные температуры и их влияние на скорость развития отдельных возрастных стадий насекомых.</p>
5	3	Особенности разведения и содержания насекомых	<p>Особенности разведения и содержания медоносной пчелы. Строение улья. Хозяйственное использование продуктов пчеловодства.</p> <p>Особенности разведения и содержания тутового шелкопряда. Производство шелка.</p> <p>Особенности разведения насекомых-энтомофагов (жужелицы, трихограммы, бракониды и др.). Биологические методы защиты растений и их эффективность.</p> <p>Разведение дрозофил для лабораторных генетических исследований.</p> <p>Разведение личинок насекомых, как ценного корма для мальков рыб (мотыль, опарыш).</p> <p>Болезнетворные организмы и паразиты насекомых, способы их предотвращения.</p> <p>Роль насекомых в жизни человека.</p>
5	4	Культивирование клеток и тканей насе-	Культивирование клеток и тканей насекомых, как средство изучения метаморфоза, получение энто-

		КОМЫХ.	мопатогенных препаратов. Методика получения первичных клеточных культур. Среды для культивирования клеток и тканей насекомых. Преимущества культивирования клеток насекомых.
--	--	--------	--

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
5	1	Введение в биотехнологию насекомых.	2	-	2	6	10	1 неделя Собеседование
5	2	Особенности строения и жизнедеятельности насекомых.	6	-	10	16	32	2-6 недели Собеседование. Коллоквиум.
5	3	Особенности разведения и содержания насекомых	8	-	20	24	52	7-16 недели Собеседование. Доклад. Коллоквиум.
5	4	Культивирование клеток тканей насекомых.	2	-	4	8	14	17-18 недели Собеседование.
		ИТОГО	18	-	36	54	108	Зачет

2.3 Лабораторный практикум

Лабораторные занятия не предусмотрены.

2.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№	№	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	
				Всего часов
5	1	Введение в биотехнологию насекомых.	Подготовка к собеседованию.	6
5	2	Особенности строения и жизнедеятельности насекомых.	Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям и их защите.	6
			Подготовка к собеседованию, коллоквиуму.	4
			Работа со справочными материалами	2
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы.	2
Работа по освоению глоссария предмета.	2			
5	3	Особенности разведения и содержания насекомых	Выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям.	4
			Подготовка к собеседованию, коллоквиуму.	4
			Работа со справочными материалами	4
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы.	4
			Подготовка к защите докладов.	4
Работа по освоению глоссария предмета.	4			
5	4	Культивирование клеток и тканей насекомых.	Подготовка к собеседованию.	2
			Подготовка к зачету.	6
ИТОГО в семестре				54

3.2. График работы студента

Семестр № 5

Форма оценочного средства	Условное обозначе ние	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Коллоквиум	Кл	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Собеседование	Сб	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Доклад	Реф	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биотехнология насекомых»

Самостоятельное изучение теоретического материала включает работу с учебной литературой, научными статьями, справочными материалами и предполагает:

1. Изучение теоретического материала и его конспектирование
2. Конспектирование научных статей последних 5 лет
3. Поиск информации в сети Интернет, что позволяет приобрести навыки анализа и оценки большого объема информации
4. Составление глоссария ключевых терминов и понятий
5. Составление списка дополнительной литературы, найденной и проанализированной самостоятельно
6. Подготовка докладов для семинаров с использованием компьютерных технологий.

При самостоятельном изучении тем (вопросов) дисциплины обучающемуся помогут следующие учебно-методические материалы:

- Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. М.: Высшая школа, 1980. 416 с.
Биотехнология: принципы и применение / под ред. И. Хиггинса. М.: Мир, 1988. 479 с.
Душенков В.М., Макаров К.В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных. М.: Издательский центр Академия, 2000. 256 с.
Мамаев Б.В. Определитель насекомых по личинкам. М.: Просвещение, 1972
Мамаев Б.М. Энтомология для учителя. М.: Просвещение, 1985. 114 с.
Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1961
Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных: Учебник. М.: Владос, 2002
<http://cbio.ru/page/51/id/2524/>. Интернет журнал о коммерческих биотехнологиях.
http://www.biotechnolog.ru/acell/acell1_7.htm. Информационный портал по биотехнологии.
<http://megabook.ru/article>. Мегаэнциклопедия.

3.3.1. Коллоквиум/доклады

Вопросы к коллоквиуму по разделу «Особенности строения и жизнедеятельности насекомых»

1. Особенности внешнего строения насекомых.
2. Внутреннее строение насекомых.
3. Особенности дыхания, пищеварения, выделения.
4. Типы ротового аппарата.

5. Пищевая специализация насекомых (фитофаги, сапрофаги, хищники, миксофитофаги, паразиты). Полифаги, стенофаги.
6. Особенности размножения и развития.
7. Типы развития насекомых. Развитие с полным и неполным превращением.
8. Характеристика основных стадий развития (яйцо, личинка, куколка, имаго).
9. Типы жизненных циклов насекомых. Классификация жизненных циклов.
10. Эффективные температуры и их влияние на скорость развития отдельных возрастных стадий насекомых.

Вопросы к коллоквиуму по разделу «Особенности разведения и содержания насекомых»

1. Особенности разведения и содержания медоносной пчелы.
2. Хозяйственное использование продуктов пчеловодства.
3. Особенности разведения и содержания тутового шелкопряда.
4. Особенности разведения насекомых-энтомофагов
5. Биологические методы защиты растений и их эффективность.
6. Разведение дрозофил для лабораторных генетических исследований.
7. Разведение личинок насекомых, как ценного корма для мальков рыб (мотыль, опарыш).
8. Роль насекомых в жизни человека.

Примерные темы рефератов по «Особенности разведения и содержания насекомых»

1. Медоносная пчела – особенности содержания и разведения.
2. Мед – основной продукт пчеловодства.
3. Прополис, пчелиный воск, маточное молочко: свойства и применение
4. История пчеловодства.
5. Насекомые-опылители.
6. Производство шелка.
7. Тутовый шелкопряд – особенности биологии и экологии.
8. История шелководства.
9. Использование насекомых-энтомофагов для биологической защиты растений.
10. Разведение насекомых-энтомофагов в лабораторных условиях.
11. Разведение жуужелиц в лабораторных условиях.
12. Использование паразитических насекомых для биологической защиты растений.
13. Разведение трихограммы.
14. Разведение браконидов.
15. Паразитические перепончатокрылые и их значение в борьбе с насекомыми вредителями.
16. Биологические методы защиты растений и их эффективность.

17. Насекомые-вредители сельско-хозяйственных культур.
18. Классификация насекомых-вредителей.
19. Разведение дрозофил для лабораторных генетических исследований.
20. Разведение личинок насекомых, как ценного корма для мальков рыб.
21. Особенности разведения мотыля.
22. Особенности разведения опарыша.
23. Болезнетворные организмы насекомых, способы их предотвращения.
24. Болезнетворные паразиты насекомых, способы их предотвращения.
25. Роль насекомых в жизни человека.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Биотехнология насекомых»

(См. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система в Университете не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Биотехнология насекомых»

5.1. Основная литература

№	Автор(ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных: Учебник. М.: Владос, 2002	1-4	5	23	2
2	Холодковский, Н.А. Курс энтомологии, теоретической и прикладной / Н.А. Холодковский. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург. : Изд. А.Ф. Девриена, 1896. - 637 с. - ISBN 978-5-4460-7319-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103642	1-5	5	ЭБС	-

5.2. Дополнительная литература

№	Автор(ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре

1	Душенков В.М., Макаров К.В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных. М.: Издательский центр Академия, 2000. 256 с.	1-4	5	15	2
2	Голиков, В.И. Сельскохозяйственная энтомология : учебное пособие / В.И. Голиков. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 221 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8427-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443652 .	1-5	5	ЭБС	-
3	Морфология насекомых : методические указания / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова ; сост. В.Н. Коновалов, В.Н. Евдокимов. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 28 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436366 .	1-5	5	ЭБС	-
4	Биотехнология: принципы и применение / под ред. И. Хиггинса. М.: Мир, 1988. 479 с.	1-4	5	10	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Научная электронная библиотека. [Эл. ресурс]. Режим доступа: elibrary.ru. (дата обращения: 23.05.2019)

2. Научная библиотека РГУ имени С.А. Есенина [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>. В числе других информационных ресурсов, которыми располагает сайт, на нем можно найти статьи из тех журналов, которые выписывает Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина. (дата обращения: 23.05.2019)

3. Википедия – свободная энциклопедия. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> Сайт включает расшифровку терминов и понятий. (дата обращения: 23.05.2019)

4. Электронная библиотека «КнигаФонд». [Эл. ресурс]. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>. Сайт включает литературу, соответствующую современным требованиям и стандартам обучения. (дата обращения: 23.05.2019)

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт бесплатной электронной биологической литературы. [Эл. ресурс]. Режим доступа: <https://www.zoomet.ru/>. Сайт включает в электронном виде книги по биологии и экологии животных. (дата обращения: 23.05.2019)

3. <http://cbio.ru/page/51/id/2524/>. Интернет журнал о коммерческих биотехнологиях. (дата обращения: 23.05.2019)

4. http://www.biotechnolog.ru/acell/acell1_7.htm. Информационный портал по биотехнологии. Можно ознакомиться с современными методами культивирования клеток и тканей беспозвоночных. (дата обращения: 23.05.2019)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Биотехнология насекомых»

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций – видеопроектор, ноутбук, экран настенный. Аудитория для проведения практических занятий

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: мультимедийные презентации, проектор, ноутбук, видеофильмы.

6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса: отсутствуют.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Биотехнология насекомых»

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>В процессе чтения лекции обучающиеся составляют конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксируют основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечают важные мысли, выделяют ключевые слова, термины.</p> <p>Все встреченные термины записываются в специальный словарь терминов.</p> <p>Дома обязательно прочитать конспект, чтобы восстановить прослушанный материал. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не</p>

	удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии. Уделить внимание основным понятиям и терминам.
Практическая работа	<p>Во время подготовки материалов к практическим занятиям необходимо проработать конспекты лекций и рекомендуемые учебно-методические пособия.</p> <p>Внимательно ознакомиться с текстом задания, записать тему, цель и ход работы. Ответить на поставленные вопросы. Соотнести свои ответы с имеющимся теоретическим материалом. Заполнить и построить необходимые графики, проанализировать их. В конце обязательно сформулировать и записать выводы.</p> <p>При появлении непонятных моментов в теме, записать вопросы для уяснения их на предстоящем занятии.</p>
Доклад	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением доклада.
Коллоквиум	При подготовке к коллоквиуму необходимо проработать основную и дополнительную литературу, а также справочные материалы по контрольным вопросам. Также проработать конспекты лекций.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материал практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биотехнология насекомых», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий (Power Point).
2. Показ на лекциях и лабораторных занятиях видеотрейлеров и аудио материалов.
3. Использование компьютерных программ при написании рефератов и курсовых работ.
4. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
5. Использование пакета программ Microsoft Excel при математических расчетах и выявления статистических закономерностей, для построения графиков.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии)

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
MS Office 2007 russianacdmc open	45472941
MS Windows Professional Russian	47628906
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

11. Иные сведения

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биотехнология насекомых»

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Биотехнология насекомых» для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в биотехнологию насекомых.	ПК-3, ОПК-3, ОПК-9	Зачет
2.	Особенности строения и жизнедеятельности насекомых.		
3.	Особенности разведения и содержания насекомых		
4.	Культивирование клеток и тканей насекомых.		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (ЗАЧЕТ)

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Знать	
		1. Биотехнологию разведения насекомых на производстве	ПК-3 31
		2. Значение энтомофагов в интегральной системе защиты растений от вредителей в сельском хозяйстве	ПК-3 32
		3. Новейшие достижения в области генетики, молекулярной биологии, энтомологии, используемые для получения хозяйственно-ценной продукции при разведении насекомых	ПК-3 33
		Уметь	
		1. Оценивать эффективность различных способов содержания насекомых в неволе	ПК-3 У1
2. Выбирать адекватные способы защиты растений от вредителей с помощью	ПК-3 У2		

		энтомофагов	
		3. Ориентироваться в современных достижениях в современной биологии с целью применения их на производстве по разведению насекомых	ПК-3 У3
		Владеть	
		1. Владеть методами современной биологии и использовать их для получения хозяйственно ценной продукции при разведении насекомых	ПК-3 В1
		2. Методами биозащиты растений	ПК-3 В2
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	Знать	
		1. Виды насекомых, культивируемых человеком, их морфологические, анатомические и биологические особенности, энтомопатогенные организмы.	ОПК-3 31
		2. Основные направления использования насекомых, разводимых в неволе.	ОПК-3 32
		3. Особенности содержания насекомых в искусственных условиях, культивирование клеток и тканей.	ОПК-3 33
		Уметь	ОПК-3 У1
		1. Отличать основные виды насекомых, содержащихся в культуре.	
		2. Применять знания биологических особенностей насекомых при их содержании.	ОПК-3 У2
		3. Содержать насекомых в неволе.	ОПК-3 У2
		Владеть	
		1. Методами содержания насекомых.	ОПК-3 В1
2. Методами культивирования клеток и тканей насекомых.	ОПК-3 В2		
3. Методами применения энтомопатогенных препаратов и их получения.	ОПК-3 В3		
ОПК-9	способностью использовать базовые представления о закономерностях	Знать	
		1. Особенности размножения и развития насекомых.	ОПК-9 31
		2. Типы жизненных циклов и	ОПК-9 32

воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	их характеристику.	
	3. Возрастные стадии насекомых	ОПК-9 З3
	Уметь	
	1. Характеризовать сроки размножения и типы активности.	ОПК-9 У1
	2. Реконструировать жизненные циклы насекомых при их содержании в лабораторных условиях.	ОПК-9 У2
	3. Описывать возрастные стадии.	ОПК-9 У3
	Владеть	
	1. Методами диагностики возрастных стадий.	ОПК-9 В1
2. Методиками разведения насекомых в промышленных масштабах.	ОПК-9 В2	

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (зачет)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Биотехнология насекомых. Предмет и задачи, основные направления. Методы исследования.	ПК-3 З1, ПК-3 З3, ПК-3 В1
2	Особенности внешнего строения насекомого.	ОПК-3 З1
3	Особенности внутреннего строения насекомого.	ОПК-3 З1
4	Особенности дыхания, пищеварения, выделения.	ОПК-3 З1, ОПК-3 У2
5	Типы ротового аппарата.	ОПК-3 З1, ОПК-3 У2
6	Пищевая специализация насекомых (фитофаги, сапрофаги, хищники, миксофитофаги, паразиты). Полифаги, стенофаги.	ОПК-3 З1, ОПК-3 У2
7	Особенности размножения и развития.	ОПК-3 У2, ОПК-9 З1, ОПК-9 У1
8	Характеристика основных стадий развития (яйцо, личинка, куколка, имаго).	ОПК-9 З1, ОПК-9 З3, ОПК-9 У3, ОПК-9 В1,
9	Типы жизненных циклов насекомых.	ОПК-9 З1, ОПК-9 З2, ОПК-9 У1, ОПК-9 У2
10	Эффективные температуры и их влияние на скорость развития отдельных возрастных стадий насекомых.	ОПК-3 У2, ОПК-9 З1, ОПК-9 З3, ПК-3 У1
11	Особенности разведения и содержания медоносной пчелы.	ОПК-3 З1, ОПК-3 З3, ОПК-3 У1, ОПК-3 У2, ОПК-3 У2, ОПК-3 В1, ОПК-9 У2, ПК-3 З1, ПК-3 У1
12	Хозяйственное использование продуктов пчеловодства.	ОПК-3 З1, ОПК-3 З2
13	Особенности разведения и содержания тутового	ОПК-3 З1, ОПК-3 З3, ОПК-3 У1, ОПК-3 У2, ОПК-3 У2,

	шелкопряда.	ОПК-3 В1, ОПК-9 В2, ПК-3 31, ПК-3 У1
14	Промышленное производство шелка.	ОПК-3 31, ОПК-3 32, ПК-3 31
15	Особенности разведения насекомых-энтомофагов (жужелицы, трихограммы, бракониды и др.).	ОПК-3 31, ОПК-3 33, ОПК-3 У1, ОПК-3 У2, ОПК-3 У2, ОПК-3 В1, ПК-3 31, ПК-3 32, ПК-3 У1
16	Биологические методы защиты растений и их эффективность.	ПК-3 32, ПК-3 У2, ПК-3 В2
17	Основные группы вредителей сельскохозяйственных культур	ПК-3 32, ПК-3 У2, ПК-3 В2
18	Основные группы вредителей лесных насаждений	ПК-3 32, ПК-3 У2, ПК-3 В2
19	Разведение дрозофил для лабораторных генетических исследований.	ОПК-3 31, ОПК-3 33, ОПК-3 У1, ОПК-3 У2, ОПК-3 У2, ПК-3 31
20	Разведение личинок насекомых, как ценного корма для мальков рыб (мотыль, опарыш).	ОПК-3 31, ОПК-3 33, ОПК-3 У1, ОПК-3 У2, ОПК-3 У2, ОПК-3 В1, ПК-3 31
21	Болезнетворные организмы насекомых, способы их предотвращения.	ОПК-3 31, ОПК-3 В3
22	Паразиты насекомых, способы их предотвращения.	ОПК-3 31, ОПК-3 В3
23	Роль насекомых в жизни человека.	ОПК-3 32
24	Культивирование клеток и тканей насекомых.	ОПК-3 33, ОПК-3 В1, ОПК-3 В2, ОПК-3 В3, ПК-3 31, ПК-3 33, ПК-3 У3, ПК-3 В1
25	Среды для культивирования клеток и тканей насекомых.	ОПК-3 33, ОПК-3 В1, ОПК-3 В2, ОПК-3 В3, ПК-3 31, ПК-3 33, ПК-3 У3, ПК-3 В1

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Зачтено»

– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последова-

тельности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Не зачтено»

- оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.