

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

«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
бакалавриат

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки Экология

Форма обучения Очная

Сроки освоения ОПОП Нормативный (4 г)

Естественно-географический факультет

Кафедра географии, экологии и природопользования

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Экологическая биохимия» является изучение биохимических механизмов адаптации живых организмов к меняющимся условиям внешней среды.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА**

**2.1.** Дисциплина «Экологическая биохимия» относится к вариативной части Блока 1.

**2.2.** Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- общая экология;
- учение об атмосфере;
- учение о биосфере.

**2.3.** Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- устойчивое развитие;
- правовые основы природопользования и охраны окружающей среды.

## 2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

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

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	1.основы естественно-научных дисциплин: экологии, химии, физики, молекулярной биологии, энзимологии, токсикологии; 2.методы полевых лабораторных исследований загрязняющих веществ в составе почв, водоемов и атмосферного воздуха. 3.адаптивные биохимические механизмы адаптации макромолекул и микросреды.	1.самостоятельно ориентироваться в новых направлениях современной науки; 2.ставить задачи, связанные с экологической обстановкой, загрязнением атмосферы, водоемов и почв; 3.использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для выполнения полевых и лабораторных исследований.	1.методами моделирования предполагаемых результатов научного эксперимента и их анализа; 2.фундаментальными знаниями и методами детоксикации токсических веществ природного и антропогенного происхождения; 3.методами выполнения полевых и лабораторных исследований загрязняющих веществ в составе почв, водоемов и атмосферного воздуха.
2	ПК-15	владением знаниями о теоретических основах биогеографии, <b>экологии животных, растений и микроорганизмов</b>	1.биохимические основы адаптации организмов к различным экологическим факторам; 2. закономерности и регуляцию основных биохимических процессов в клетке при меняющихся условиях внешней среды	1. ориентироваться в проблемах, связанных с биохимической адаптацией живых организмов к внешней среде	1.биохимическими терминами, категориями и законами применительно к вопросам биохимических основ адаптации организмов

## 2.5 Карта компетенций дисциплины

### Карта компетенций дисциплины

#### НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Экологическая биохимия

Цель дисциплины является изучение биохимических механизмов адаптации живых организмов к меняющимся условиям внешней среды. изучение биохимических механизмов адаптации живых организмов к меняющимся условиям внешней среды.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

#### Общепрофессиональные компетенции:

Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-2	<p>владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания</p>	<p><b>Знания:</b> 1.основ естественно-научных дисциплин: экологии, химии, физики, молекулярной биологии, энзимологии, токсикологии; 2.методов полевых лабораторных исследований загрязняющих веществ в составе почв, водоемов и атмосферного воздуха; 3.адаптивных биохимических механизмов адаптации макромолекул и микросреды.</p> <p><b>Умения:</b> 1.самостоятельно ориентироваться в новых направлениях современной науки; 2.ставить задачи, связанные с экологической обстановкой, загрязнением атмосферы, водоемов и почв; 3.использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для выполнения полевых и лабораторных исследований.</p> <p><b>Владения:</b> 1.методами моделирования предполагаемых результатов научного эксперимента и их анализа; 2.фундаментальными знаниями и методами детоксикации токсических веществ природного и антропогенного происхождения;</p>	<p>Лекции Практические занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Реферат Собеседование Контрольная работа Зачет</p>	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b> <b>Знать:</b> 1.основы естественно-научных дисциплин: экологии, химии, физики, молекулярной биологии, энзимологии, токсикологии; <b>Уметь:</b> 1.самостоятельно ориентироваться в новых направлениях современной науки; <b>Владеть:</b> 1.методами моделирования предполагаемых результатов научного эксперимента и их анализа.</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> <b>Знать:</b> 1.основы естественно-научных дисциплин: экологии, химии, физики, молекулярной биологии, энзимологии, токсикологии; 2.методы полевых лабораторных исследований загрязняющих веществ в составе почв, водоемов и атмосферного воздуха. 3.адаптивные биохимические механизмы адаптации макромолекул и микросреды. <b>Уметь:</b> 1.самостоятельно ориентироваться в новых направлениях современной науки; 2.ставить задачи, связанные с экологической обстановкой, загрязнением атмосферы,</p>

	биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	3.методами выполнения полевых и лабораторных исследований загрязняющих веществ в составе почв, водоемов и атмосферного воздуха.			водоемов и почв; 3.использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для выполнения полевых и лабораторных исследований. <b>Владеть:</b> 1.методами моделирования предполагаемых результатов научного эксперимента и их анализа; 2.фундаментальными знаниями и методами детоксикации токсических веществ природного и антропогенного происхождения; 3.методами выполнения полевых и лабораторных исследований загрязняющих веществ в составе почв, водоемов и атмосферного воздуха.
ПК-15	владением знаниями о теоретических основах биогеографии, <b>экологии животных, растений и микроорганизмов</b>	<b>Знания:</b> 1.биохимические основы адаптации организмов к различным экологическим факторам; 2. закономерности и регуляцию основных биохимических процессов в клетке при меняющихся условиях внешней среды <b>Умения:</b> 1. ориентироваться в проблемах, связанных с биохимической адаптацией живых организмов к внешней среде <b>Владения:</b> 1.биохимическими терминами, категориями и законами применительно к вопросам биохимических основ адаптации организмов	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Реферат Собеседование Контрольная работа Зачет	<b>ПОРОГОВЫЙ</b> <b>Знать:</b> 1.биохимические основы адаптации организмов к различным экологическим факторам; <b>Уметь:</b> 1. ориентироваться в проблемах, связанных с биохимической адаптацией живых организмов к внешней среде <b>Владеть:</b> 1. основными биохимическими терминами, категориями и законами применительно к вопросам биохимических основ адаптации организмов <b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> <b>Знать:</b> 1.биохимические основы адаптации организмов к различным экологическим факторам; 2. закономерности и регуляцию основных биохимических процессов в клетке при меняющихся условиях внешней среды <b>Уметь:</b>

					<p>1. уверенно ориентироваться в проблемах, связанных с биохимической адаптацией живых организмов к внешней среде</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>1. различными биохимическими терминами, категориями и законами применительно к вопросам биохимических основ адаптации организмов.</p>
--	--	--	--	--	---

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		№5	часов
1	2	5	
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		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка реферата	14	14	
Подготовка к собеседованию	20	20	
Подготовка к контрольной работе	10	10	
Подготовка к зачету	10	10	
<i>СРС в период сессии</i>			
Контроль			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	Зачет	Зачет
	экзамен (Э)		
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий. Для реализации дистанционных образовательных технологий используются платформы: Zoom, Microsoft Teams, Moodle.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
5	1	Предмет и задачи экологической биохимии	Связь экологической биохимии с другими науками, роль ее в углублении знаний в области естественно - научных дисциплин и формировании гражданской позиции в отношении к окружающей среде. Задачи экологической биохимии.
	2	Молекулярно-биохимические механизмы взаимодействий в природных экосистемах.	Биосфера, ее экологическая роль. Классификация экологических факторов. Важнейшие экологические факторы. Способы взаимодействия между организмами. Экологические проблемы объединяющие такие среды как вода, воздух и почва. Хемомедиаторы, их функции. Гормональные взаимодействия между растениями и животными.
	3	Стратегии биохимической адаптации.	Типы адаптации. Скорость биохимической адаптации. Адаптация макромолекул и микросреды. Гомеостаз и энантиостаз. Метаболическая регуляция.
	4	Эколого-биохимические проблемы адаптации растений к экологическим факторам.	Факторы среды влияющие на рост и развитие растений. Адаптация растений к засухе, затоплению, холоду, солености почвы. Адаптация растений к тяжелым металлам и селену. Приспособливание растений к кислотности почв на примере растений Рязанской области.
	5	Биохимические механизмы адаптации животных к изменяющимся факторам среды.	Адаптация животных к температурному фактору, гипоксии, гипероксии. Холостые циклы и их роль в терморегуляции. Бурая жировая ткань, особенности метаболизма. Гормональные взаимодействия между растениями и животными.
	6	Биотрансформация ксенобиотиков.	Поллютанты, их токсическое действие и клеточные мишени. Поллютанты в быту. Влияние тяжелых металлов на белковый состав рыб р. Ока. Опасность применения различных гормонов роста при разведении птиц и крупного рогатого скота, для здоровья населения и экологии региона.
	7	Биодеградация ксенобиотиков.	Особенности метаболизма ксенобиотиков. Детоксикация лекарственных препаратов в организме. Детоксикация алкоголя. Реакции детоксикации алкоголя в печени.



## 2.2. Разделы 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 семестрам)	
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5	1	Предмет и задачи экологической биохимии	2		4	3	9	1-2 неделя Собеседование	
	2	Молекулярно-биохимические механизмы взаимодействий в природных экосистемах.	2		6	9	17	3-5 неделя Собеседование Реферат	
	3	Стратегии биохимической адаптации.	2		4	8	14	6-7 неделя Собеседование  Контрольная	
	4	Эколого-биохимические проблемы адаптации растений к экологическим факторам.	4		4	7	15	8-10 неделя Собеседование Реферат	
	5	Биохимические механизмы адаптации животных к изменяющимся факторам среды.	2		6	11	19	11-13 неделя Собеседование  Контрольная	
	6	Биотрансформация ксенобиотиков.	4		6	10	20	14-16 неделя Собеседование Реферат	
	7	Биодеградация ксенобиотиков.	2		6	6	14	17-18 неделя Собеседование	
			<b>Разделы дисциплины №1 - №7</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	<b>ПрАг (Зачет)</b>
			<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	
		<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>		

### 2.3 . Лабораторный практикум

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

### 2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

## 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
5	1	Предмет и задачи экологической биохимии	подготовка к собеседованию-2; подготовка к зачету-1;	3 (2+1)
	2	Молекулярно-биохимические механизмы взаимодействий в природных экосистемах.	подготовка к собеседованию-4; подготовка реферата-4; подготовка к зачету -1;	9 (4+4+1)
	3	Стратегии биохимической адаптации.	подготовка к собеседованию-2; подготовка к контрольной – 5; подготовка к зачету -1;	8 (2+5+1)
	4	Эколого-биохимические проблемы адаптации растений к экологическим факторам.	подготовка к собеседованию-2; подготовка реферата-4; подготовка к зачету -1;	7(2+4+1)
	5	Биохимические механизмы адаптации животных к изменяющимся факторам среды.	подготовка к собеседованию-4; подготовка к контрольной – 5; подготовка к зачету -2;	11 (4+5+2)
	6	Биотрансформация ксенобиотиков.	подготовка к собеседованию-2; подготовка реферата-6; подготовка к зачету -2;	10 (2+6+2)
	7	Биодеградация ксенобиотиков.	подготовка к собеседованию-4; подготовка к зачету -2;	6 (4+2)
ИТОГО в семестре:				54
ИТОГО				54

### 3.2. График работы студента

Семестр № 5

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Реферат	Реф			+	+	+			+	+	+				+	+	+		
Собеседование	Сб	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Контрольная работа	Кнр						+	+					+	+	+				

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 3.3.1. Контрольные работы/рефераты

##### Примерные темы рефератов

1. Загрязнение атмосферы выхлопными газами и его экологическая опасность
2. Приспособливание растений к кислотности почв на примере растений региона
3. Детоксикация лекарственных препаратов в организме
4. Детоксикация алкоголя. Реакции детоксикации алкоголя в печени
5. Феромоны в жизни животных и человека
6. Метаболическая регуляция активности ферментов как механизм адаптации к внешней среде
7. Биохимические изменения в почве под воздействием удобрений
8. Пищевые вещества, предпочитаемые насекомыми
9. Пищевые аттрактанты и детерrentы
10. Эволюция пищевых детерrentов у высших растений
11. Аллелопатия растений
12. Гормональные взаимодействия между растениями и животными
13. Гормоны растений
14. Синтез гормонов у дрозофилы из скоттенола кактусов
15. Растительные гормоны в борьбе с насекомыми
16. Метаболизм пестицидов и других промышленных химикатов
17. Ферменты как катализаторы и регуляторы биохимических процессов
18. Метаболизм удобрений и других процессов
19. Биохимические изменения в растениях под воздействием удобрений
20. Биохимические изменения в растениях под воздействием гербицидов
21. Феромоны и защитные вещества животных
22. Изменение ферментативной активности как основа приспособляемости к метаболическим функциям
23. Влияние нитратов на качество растениеводческой продукции
24. Вторичные метаболиты растений в адаптационных процессах
25. Растительные токсины и их действие на животных

Методические указания по выполнению реферата

На первых практических занятиях студентам выдается перечень тем рефератов по данной дисциплине. Студент самостоятельно выбирает тему реферата из предложенного

перечня. Он может предложить свою формулировку темы реферата, но при этом обязан согласовать ее с преподавателем.

Цель подготовки реферата – приобретение студентами, слушателями навыков библиографического поиска необходимой литературы по определённой теме, её анализа, систематизации материалов и данных, письменного изложения содержания исследуемой темы.

При написании реферата необходимо руководствоваться установленными требованиями, обеспечивающими его соответствие виду учебной работы, цели, источниковой базе, объёму, структуре работы, логике изложения, аргументированности положений и выводов работы, её целостности и законченности.

В качестве первоисточников могут быть использованы учебная и научная литература, монографии, законодательная и нормативная правовая база, энциклопедии и энциклопедические словари,

издания, различные информационные ресурсы по теме реферата.

Структура реферата:

-Введение

-Основное содержание реферата

-Заключение

-Список использованных источников и литературы

Введение (объем до 2-х стр.). Краткая вступительная часть реферата, в которой рассматривается актуальность вопроса, формулируется цель, осуществляется обзор наиболее значимой для рассматриваемого вопроса научной литературы, изданной в течение последних двух лет.

Основное содержание реферата – обзор современного состояния вопроса (объем 12 – 15 стр.). В этом разделе детализируются составные части выполняемой работы, дается понятийный аппарат и содержание отдельных составляющих (раскрывается сущность ключевых категорий и положений по каждой составляющей рассматриваемого вопроса, выявляются отдельные факторы, влияющие на решение тех или иных вопросов государственного и муниципального управления в соответствии с выбранной темой).

В заключении (объем до 2-х стр.) подводятся итоги достижения поставленной цели, определяется значимость данной проблемы для государственного или муниципального управления, развития города, а также указывается область (сфера) углубления знаний студента – автора реферата, и возможное использование знаний, приобретенных студентом при написании реферата, в последующей учебной и/или практической деятельности.

В список использованных источников и литературы (5-10 источников) включаются только те источники, которые студентом были изучены и использованы при подготовке реферата (на которые имеются ссылки в тексте реферата).

Общий объем реферата 20 – 22 стр. (шрифт Times New Roman, размер шрифта 14, интервал–1,5).

Критерии оценки реферата:

-глубина и полнота раскрытия сущности темы;

-объективность изложения содержания первоисточников;

-умение структурировать проблемное пространство, структурная упорядоченность;

-логичность, связность изложения;

-стиль и грамотность изложения.

### 3.3.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия:

1. Внимательно просмотреть записи, сделанные на занятии.
2. Прочитать материал по теме, обсуждаемой на занятии, в учебнике.
3. Прочитать дополнительную литературу по данной теме.

4. Выполнить предложенные преподавателем практические упражнения.
5. Проверить правильность выполнения предложенных упражнений.
6. Выполнить дополнительные упражнения, касающиеся аспектов, вызывающих затруднение, и свериться с ключами.
7. Проанализировать свои ошибки.
8. При необходимости задать вопрос преподавателю на занятии.

Этапы самостоятельной работы, направленной на развитие навыков устной речи:

1. Подумайте, о чем вы хотели бы рассказать
2. Запишите себя и прослушайте запись.
3. Выявите недочеты в записи.
4. Поработайте над исправлением недочетов.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)**

##### **4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине**

Рейтинговая система в Университете не используется.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1. Основная литература**

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Конопатов, Ю. В. Основы экологической биохимии : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2489-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107942">https://e.lanbook.com/book/107942</a> (дата обращения: 12.08.2020).	1-7	5	ЭБС	ЭБС
2.	Саловарова, В.П. Введение в биохимическую экологию : учебное пособие / В.П. Саловарова, А.А. Приставка, О.А. Берсенева // Иркутск: Изд-во Иркутского гос. университета, 2007. [Электронный ресурс].URL: <a href="http://bookre.org/reader?file=635781">http://bookre.org/reader?file=635781</a> (дата обращения 25.08.2020).	1-7	5	ЭБС	ЭБС

## 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Барышева, Е. Теоретические основы биохимии : учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2011. - 360 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259198">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259198</a> (дата обращения 25.08.2020).	1-7	5	ЭБС	ЭБС
2	Основы статической и динамической биохимии : курс лекций / сост. О.Н. Кудря, Л.Н. Тюрина, Т.А. Линдт ; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта и др. - Омск : Издательство СибГУФК, 2010. - 173 с. : табл., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=274881">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=274881</a> (дата обращения 25.08.2020).	1-7	5	ЭБС	ЭБС
3	Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии : учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. - Москва : Логос, 2010. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985</a> (дата обращения 25.08.2020).	1-7	5	ЭБС	ЭБС
4	Фоминых, В.Л. Биохимия: учебно-методическое пособие для организации самостоятельной работы студентов в соответствии с технологией модульного обучения	1-7	5	ЭБС	ЭБС

	<p>/ В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко, О.Н. Денисова ; ред. П.Г. Павловской ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. - 144 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8158-1464-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439171">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439171</a> (дата обращения 25.08.2020).</p>				
5	<p>Шамраев, А.В. Биохимия : учебное пособие / А.В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. : ил., схем. - Библиогр.: с 167. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270262">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270262</a> (дата обращения 25.08.2020).</p>	1-7	5	ЭБС	ЭБС

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

1. BOOK.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. BOOK.ru — это независимая электронно-библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru>.

2. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/>. Подробно изложены нормативно-правовые акты в области экологии и природопользования.

3. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: <http://libgost.ru/>. Представлен обширный перечень государственных стандартов и нормативных документов в области экологии и природопользования.

4. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: <http://bankpatentov.ru/>. Приводятся инновационные разработки в области экологии и природопользования.

5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. Представленная электронно-библиотечная система (ЭБС) — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/>. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

7. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] URL: <http://biblioclub.ru/>. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу нон-фикшн, художественную литературу. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой и в настоящее время содержит почти 100 тыс. наименований.

8. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос. б-ка. – Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - . Российская государственная библиотека (РГБ) является уникальным хранилищем подлинников диссертаций, защищенных в стране с 1944 года по всем специальностям – Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>.

9. ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : электронная библиотека. ЭБС Юрайт – это сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

#### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды) <http://www.mnr.gov.ru/>

2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**6.1.** Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:  
Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный и др.

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

**6.3.** Требования к специализированному оборудованию:  
*Отсутствуют*

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям (перечисление понятий) и др.
Реферат	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 реферата.
Собеседование	Форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения и доклады, выполненные ими по результатам учебных под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы собеседования, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема собеседования и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Интерактивное общение с помощью электронной почты.
3. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (электронные презентации, видеофильмы).
4. Консультирование, проверка домашнего задания, демонстрация учебного, учебно-методического и вспомогательного материала с использованием платформ Zoom, Microsoft Teams, Moodle.

**9. Требования к программному обеспечению учебного процесса:**

**Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):**

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

**Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):**

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows 7 Home Basic	Ключ: 8W87P-R7TQ3-DBMQW-PMT6F-3K93J
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020 г.);
- набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

**10. Иные сведения: отсутствуют.**

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости***

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Предмет и задачи экологической биохимии	ОПК-2, ПК-15	Зачет
2.	Молекулярно-биохимические механизмы взаимодействий в природных экосистемах.		
3.	Стратегии биохимической адаптации.		
4.	Эколого-биохимические проблемы адаптации растений к экологическим факторам.		
5.	Биохимические механизмы адаптации животных к изменяющимся факторам среды.		
6.	Биотрансформация ксенобиотиков.		
7.	Биодеградация ксенобиотиков.		

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-2	<p>владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<b>знать</b>	
		1.основы естественно-научных дисциплин: экологии, химии, физики, молекулярной биологии, энзимологии, токсикологии;	<b>ОПК2 31</b>
		2.методы полевых лабораторных исследований загрязняющих веществ в составе почв, водоемов и атмосферного воздуха;	<b>ОПК2 32</b>
		3.адаптивные биохимические механизмы адаптации макромолекул и микросреды.	<b>ОПК2 33</b>
		<b>уметь</b>	
		1.самостоятельно ориентироваться в новых направлениях современной науки;	<b>ОПК2 У1</b>
		2.ставить задачи, связанные с экологической обстановкой, загрязнением атмосферы, водоемов и почв;	<b>ОПК2 У2</b>
		3.использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для выполнения полевых и лабораторных исследований.	<b>ОПК2 У3</b>
		<b>владеть</b>	
		1.методами моделирования предполагаемых результатов научного эксперимента и их анализа;	<b>ОПК2 В1</b>

		2.фундаментальными знаниями и методами детоксикации токсических веществ природного и антропогенного происхождения;	<b>ОПК2 В2</b>
		3.методами выполнения полевых и лабораторных исследований загрязняющих веществ в составе почв, водоемов и атмосферного воздуха.	<b>ОПК2 В3</b>
<b>ПК-15</b>	владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	<b>знать</b>	
		биохимические основы адаптации организмов к различным экологическим факторам	<b>ПК-15 31</b>
		закономерности и регуляцию основных биохимических процессов в клетке при меняющихся условиях внешней среды	<b>ПК-15 32</b>
		<b>уметь</b>	
		ориентироваться в проблемах, связанных с биохимической адаптацией живых организмов к внешней среде	<b>ПК-15 У1</b>
		<b>владеть</b>	
		биохимическими терминами, категориями и законами применительно к вопросам биохимических основ адаптации организмов	<b>ПК-15 В1</b>

### КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
<b>1.</b>	Связь экологической биохимии с другими науками, роль ее в углублении знаний. Задачи экологической биохимии.	<b>ОПК2 31 У1 В1</b>
2.	Биосфера, ее экологическая роль. Классификация экологических факторов.	<b>ОПК2 32</b>
3.	Важнейшие экологические факторы. Способы взаимодействия между организмами.	<b>ОПК2 33 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
4.	Экологические проблемы объединяющие такие среды как вода, воздух и почва.	<b>ОПК2 32 У2</b>
5.	Хемомедиаторы, их функции. Гормональные взаимодействия между растениями и животными.	<b>ОПК2 33</b>
6.	Типы адаптации. Скорость биохимической адаптации.	<b>ОПК2 У1 В1 ПК-15 31 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-</b>

		<b>15 У1 ПК-15 В1</b>
7.	Адаптация макромолекул и микросреды. Метаболическая регуляция.	<b>ОПК2 У3 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
8.	Факторы среды влияющие на рост и развитие растений.	<b>ОПК2 31 32 У2 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
9.	Адаптация растений к засухе, затоплению, холоду, солености почвы.	<b>ОПК2 31 33 У3 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
10.	Адаптация растений к тяжелым металлам и селену.	<b>ОПК2 32 33 У1 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
11.	Приспособление растений к кислотности почв на примере растений Рязанской области.	<b>ОПК2 31 32 У2 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
12.	Адаптация животных к температурному фактору, гипоксии, гипероксии.	<b>ОПК2 У3 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
13.	Холостые циклы и их роль в терморегуляции.	<b>ОПК2 31 33 У2 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
14.	Бурая жировая ткань, особенности метаболизма.	<b>ОПК2 31 32 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
15.	Гормональные взаимодействия между растениями и животными.	<b>ОПК2 31 33 У1 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
16.	Поллютанты, их токсическое действие и клеточные мишени.	<b>ОПК2 32 У1 У2 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
17.	Влияние тяжелых металлов на белковый состав рыб р. Ока.	<b>ОПК2 31 32 У2 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
18.	Опасность применения различных гормонов роста при разведении птиц и крупного рогатого скота, для здоровья населения и экологии региона	<b>ОПК2 31 32 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
19.	Поллютанты в быту.	<b>ОПК2 31 33 У3</b>
20.	Биохимические механизмы адаптации животных к изменяющимся факторам среды.	<b>ОПК2 32 У1 У2 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>
21.	Биотрансформация ксенобиотиков.	<b>ОПК2 32 У1 В2</b>
22.	Особенности метаболизма ксенобиотиков.	<b>ОПК2 31 32</b>
23.	Детоксикация лекарственных препаратов в организме.	<b>ОПК2 31 32, В3</b>
24.	Реакции детоксикации алкоголя в печени.	<b>ОПК2 31 У3</b>
25.	Эколого-биохимические проблемы адаптации растений к экологическим факторам.	<b>ОПК2 31 У3 ПК-15 31 ПК-15 32 ПК-15 У1 ПК-15 В1</b>

## **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 последовательности 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.

**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

«31» августа 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**  
*«Экологическая биохимия»*

Направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)  
Экология

Квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
Очная

Рязань 2020



### 1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Экологическая биохимия» является изучение биохимических механизмов адаптации живых организмов к меняющимся условиям внешней среды

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1.

Дисциплина изучается на 3 курсе (5 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	1.основы естественно-научных дисциплин: экологии, химии, физики, молекулярной биологии, энзимологии, токсикологии; 2.методы полевых лабораторных исследований загрязняющих веществ в составе почв, водоемов и атмосферного воздуха. 3.адаптивные биохимические механизмы адаптации макромолекул и микросреды.	1.самостоятельно ориентироваться в новых направлениях современной науки; 2.ставить задачи, связанные с экологической обстановкой, загрязнением атмосферы, водоемов и почв; 3.использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для выполнения полевых и лабораторных исследований.	1.методами моделирования предполагаемых результатов научного эксперимента и их анализа; 2.фундаментальными знаниями и методами детоксикации токсических веществ природного и антропогенного происхождения; 3.методами выполнения полевых и лабораторных исследований загрязняющих веществ в составе почв, водоемов и атмосферного воздуха.

2	ПК-15	<p>владением знаниями о теоретических основах биогеографии, <b>экологии животных, растений и микроорганизмов</b></p>	<p>1. биохимические основы адаптации организмов к различным экологическим факторам; 2. закономерности и регуляцию основных биохимических процессов в клетке при меняющихся условиях внешней среды</p>	<p>1. ориентироваться в проблемах, связанных с биохимической адаптацией живых организмов к внешней среде</p>	<p>1. биохимическими терминами, категориями и законами применительно к вопросам биохимических основ адаптации организмов</p>
---	-------	--	---	--	--

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения зачет (5 семестр)**

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.