

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

УТВЕРЖДАЮ  
Декан химико-биологического факультета  
Г.В. Карпова  
(подпись, расшифровка подписи)



"28" августа 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.4 Методы оценки качества и экологической безопасности биологических объектов»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биохимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2015

855556

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.4 Методы оценки качества и экологической безопасности биологических объектов» /сост.  
О.Я. Соколова - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология

© Соколова О.Я., 2015  
© ОГУ, 2015

## Содержание

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Цели и задачи освоения дисциплины .....                                                                                                | 4  |
| 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                                           | 4  |
| 3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....                                                                                  | 6  |
| 4 Структура и содержание дисциплины.....                                                                                                 | 7  |
| 4.1 Структура дисциплины .....                                                                                                           | 7  |
| 4.2 Содержание разделов дисциплины.....                                                                                                  | 9  |
| 4.3 Курсовая работа .....                                                                                                                | 12 |
| 4.4 Практические занятия (семинары).....                                                                                                 | 13 |
| 4.5 Курсовая работа (7 семестр) .....                                                                                                    | 14 |
| 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....                                                                                       | 15 |
| 5.1 Основная литература.....                                                                                                             | 15 |
| 5.2 Дополнительная литература .....                                                                                                      | 15 |
| 5.3 Периодические издания .....                                                                                                          | 16 |
| 5.4 Интернет-ресурсы.....                                                                                                                | 16 |
| 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий..... | 16 |
| 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                                                                                    | 17 |
| Лист согласования рабочей программы дисциплины .....                                                                                     | 18 |
| Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....                                                                               | 19 |

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины: ознакомление студентов с методами оценки качества и экологической безопасности биологических объектов, изучение основных этапов развития теоретических и экспериментальных исследований в этой области.

### Задачами дисциплины является:

- 1.1. Изучить методы биологических исследований качества и безопасности растительных объектов;
- 1.2. Изучить биологические методы оценки качества объектов окружающей среды;
- 1.3 Изучить методы оценки качества и экологической безопасности животных объектов, биологических сред и тканей.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Анатомия и физиология позвоночных, Б.1.Б.18 Цитология, гистология и биология развития, Б.1.Б.19 Химические процессы в молекулярной биологии, Б.2.В.У.2 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, учебно-полевая практика по экологии*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Компетенции</b><br><i><b>В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</b></i> |
| <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- фундаментальные проблемы в области биологии;</li><li>- современные методы автоматизированного сбора и обработки информации.</li></ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельно выбирать и обосновывать цели;</li><li>- организовывать и проводить научные исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией;</li><li>- формулировать новые задачи, возникающие в ходе исследования;</li><li>- выбирать, обосновывать и осваивать методы;</li><li>- самостоятельно планировать и проводить полевые, лабораторно-прикладные работы;</li><li>- работать с научной информацией с использованием новых технологий;</li><li>- обрабатывать с помощью статистических инструментов и критиче-</li></ul> | ОПК-4 способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Компетенции<br/><i>В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</i></p> |
| <p>ски оценивать результаты исследований.<br/><b><u>Владеть:</u></b><br/>- навыками подготовки и оформления научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b><u>Знать:</u></b><br/>- роль методологии в развитии науки, в биологическом мировоззрении;<br/>- основные этапы развития биологической науки; истории открытия основных биологических законов, роли отдельных ученых в их установлении;<br/>- основные проблемы современной биологии.<br/><b><u>Уметь:</u></b><br/>-объяснять роль методологии в развитии науки, в биологическом мировоззрении;<br/>-ориентироваться в современной научной литературе по истории и философии биологии.<br/><b><u>Владеть:</u></b><br/>- навыками современного методологического анализа этапов развития биологии как науки и динамики раскрытия ключевых биологических процессов.</p> | <p>ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>                                                    |
| <p><b><u>Знать:</u></b><br/>- современные традиционные и инновационные методы и средства для анализа и решения исследовательских задач;<br/>- требования к оформлению и содержанию научного отчета, статьи или доклада.<br/><b><u>Уметь:</u></b><br/>- анализировать, систематизировать и оценивать результаты научных исследований;<br/>- готовить материалы для научного отчета, статьи или доклада.<br/><b><u>Владеть:</u></b><br/>- способностью обобщать и критически оценивать результаты исследований актуальных проблем управления, полученные отечественными и зарубежными исследователями;<br/>-навыками выступлений с докладами на конференциях, семинарах.</p> | <p>ОПК-9 способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами</p>                                                      |
| <p><b><u>Знать:</u></b> теоретические основы исследований фармакологически активных соединений растительного происхождения<br/><b><u>Уметь:</u></b> использовать знания метаболической инженерии для регуляции биосинтеза фармакологически активных соединений растительного происхождения<br/><b><u>Владеть:</u></b> основными приемами обработки и анализа экспериментальных данных.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>ОПК-10 способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки</p>                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Компетенции<br><i>В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</i>                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | состояния природной среды и охраны живой природы                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Знать:</b> методы ведения научного поиска в базе литературных данных; основные правила составления научных отчетов; современное оборудование и программы для составления отчетов, обзоров; способы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить наблюдения и практические работы связанные с изучением животных, растений и микроорганизмов; критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований; использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми представлениями о разнообразии органического мира, основными понятиями в области зоологии, ботаники, микробиологии; техникой описания, идентификации, классификации биологических объектов; методами изучения биологических объектов с помощью приборов и приспособлений в полевых и лабораторных условиях; навыками составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, и представления результаты полевых и лабораторных биологических исследований.</p> | ПК-2 способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований |
| <p><b>Знать:</b> методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов;</p> <p><b>Владеть:</b> методиками анализа получаемых результатов методами охраны и восстановления природной среды.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-6 способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов                                                                       |

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.4.2 Техническая биохимия, Б.1.В.ДВ.5.1 Биохимия микроэлементов*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

|                                                                                               |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Формируемые компетенции |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Знать:</b> Основы биологической систематики таксономии, особенности представителей основных таксонов живой природы.</p> <p><b>Уметь:</b> Собирать пробы и вести наблюдения в природе, работать с определителями; дать комплексную оценку биосубстрату в рамках проведения научно-исследовательской деятельности; работы</p> <p><b>Владеть:</b> Методами идентификации описания и наблюдения объектов, оценки влияния антропогенного фактора и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов; приемами системного анализа биосубстрата с целью прогнозирования изменений комплекса свойств под воздействием различных факторов (физических, математических)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>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</p> |
| <p><b>Знать:</b> нормативную документацию, регламентирующую организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры). Основные химические процессы, протекающие в биосфере, гидросфере, литосфере</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать нормативные методические документы;</li> <li>-составлять проектную документацию;</li> <li>- готовить научно-технические проекты;</li> <li>- составлять сметную и отчетную документацию;</li> <li>- анализировать данные результатов мониторинга содержания экотоксикантов в окружающей среде и живом организме.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подготовки и публикации научно-технических отчетов и проектных навыков осуществления контроля загрязнений (поллютантов и ксенобиотиков) с помощью химических методов анализа и биоиндикации методами цветных реакций; методов обнаружения и измерения радиоактивного загрязнения; решения практических задач.</li> </ul> | <p>ПК-5 готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p>                                                             |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часов).

| Вид работы                                                  | Трудоемкость, академических часов |             |              |            |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|--------------|------------|
|                                                             | 6 семестр                         | 7 семестр   | 8 семестр    | всего      |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                   | <b>180</b>                        | <b>144</b>  | <b>108</b>   | <b>432</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                                   | <b>51,25</b>                      | <b>52,5</b> | <b>80,25</b> | <b>184</b> |
| Лекции (Л)                                                  | 18                                | 18          | 20           | 56         |
| Практические занятия (ПЗ)                                   | 16                                | 16          | 30           | 62         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                    | 16                                | 16          | 30           | 62         |
| Консультации                                                | 1                                 | 1           |              | 2          |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий |                                   | 1           |              | 1          |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                   | 0,25                              | 0,5         | 0,25         | 1          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                              | <b>128,75</b>                     | <b>91,5</b> | <b>27,75</b> | <b>248</b> |

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Трудоемкость,<br>академических часов |                |              |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 семестр                            | 7 семестр      | 8 семестр    | всего |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение курсовой работы (КР);</li> <li>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);</li> <li>- тестирование по пройденному материалу;</li> <li>- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;</li> <li>- вопросы для устного собеседования;</li> <li>- подготовка к итоговому контролю и т.п.).</li> </ul> |                                      | +              |              |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>экзамен</b>                       | <b>экзамен</b> | <b>зачет</b> |       |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| №<br>раздела | Наименование разделов                                                                        | Количество часов |                      |    |    |                   |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
|              |                                                                                              | всего            | аудиторная<br>работа |    |    | внеауд.<br>работа |
|              |                                                                                              |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                   |
| 1            | Биологические методы оценки качества и экологической безопасности объектов окружающей среды. | 180              | 18                   | 16 | 16 | 130               |
|              | Итого:                                                                                       | 180              | 18                   | 16 | 16 | 130               |

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

| №<br>раздела | Наименование разделов                                                                         | Количество часов |                      |    |    |                   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
|              |                                                                                               | всего            | аудиторная<br>работа |    |    | внеауд.<br>работа |
|              |                                                                                               |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                   |
| 2            | Методы биологических исследований качества и экологической безопасности растительных объектов | 144              | 18                   | 16 | 16 | 94                |
|              | Итого:                                                                                        | 144              | 18                   | 16 | 16 | 94                |

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № | Наименование разделов | Количество часов |
|---|-----------------------|------------------|
|---|-----------------------|------------------|

| раздела |                                                                                                    | всего | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|----|----|----------------|
|         |                                                                                                    |       | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 3       | Методы оценки качества и экологической безопасности животных объектов, биологических сред и тканей | 108   | 20                | 30 | 30 | 28             |
|         | Итого:                                                                                             | 108   | 20                | 30 | 30 | 28             |
|         | Всего:                                                                                             | 432   | 56                | 62 | 62 | 252            |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела                                                                           | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Форма текущего контроля |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1         | 2                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                       |
| 1         | Методы биологических исследований качества и экологической безопасности растительных объектов. | Введение. Использование и преимущества биологических методов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Т, ДЗ,Р                 |
|           |                                                                                                | <b>Методы индикации загрязнения воздуха:</b> классификация методов фитоиндикации; фенологические методы; морфо- и биометрические методы; анатомо-цитологические методы.                                                                                                                                                                                                               | Т, ДЗ,Р                 |
|           |                                                                                                | Дендрохронологический метод; флористический метод; популяционные и экосистемные методы; генетические методы; лишеноиндикационный метод.                                                                                                                                                                                                                                               | Т, ДЗ,Р                 |
|           |                                                                                                | Физиологические методы; биохимические методы; биофизические методы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Т, ДЗ,Р                 |
|           |                                                                                                | <b>Методы биоиндикации почв:</b> биоиндикация почв по видовому составу почвенных беспозвоночных; требования к индикаторным видам; э-биологическая характеристика почвенных животных, используемых в качестве биоиндикаторов.                                                                                                                                                          | Т, ДЗ,Р                 |
|           |                                                                                                | Методы анализа почв: <i>механический (гранулометрический); химический, минералогический; микробиологический; профильный метод; сравнительно-географический метод; сравнительно-исторический метод; метод грунтовых ключей; метод почвенных монолитов; метод почвенно-режимных наблюдений; балансовый метод; метод почвенных вытяжек; аэрокосмический метод; радиоизотопный метод.</i> | Т, ДЗ,Р                 |
|           |                                                                                                | Таксономические группы почвенной фауны, используемые в экологическом мониторинге почв: <i>черви, моллюски, членистоногие, мокрицы, многоножки, насекомые</i> ; методы учета почвенных беспозвоночных; биоиндикация загрязнения почв по изменению видового биоразнообразия.                                                                                                            | Т, ДЗ,Р                 |
|           |                                                                                                | Пример реализации методики биоиндикации почв; расчет относительного показателя изменения видового биоразнообразия. Оценка экологического состояния почв.                                                                                                                                                                                                                              | Т, ДЗ,Р                 |

|   |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |                                                                                              | <b>Методы биоиндикации загрязнения природных водоемов:</b> биоиндикация загрязнения малых рек по видовому составу макрозообентоса; Отбор проб для биоиндикации; Определение класса качества речной воды по методу С. Г. Николаева.                                                                                                                                           | Т, ДЗ,Р |
|   |                                                                                              | Оценка качества природных вод по индексу Шеннона; Мониторинг загрязнения природных вод биогенными элементами; Оценка степени загрязнения водоёма по видовому составу макрофитов; Оценка степени эвтрофикации водоёма по зообентосу; Оценка устойчивости водоёма к антропогенному загрязнению по видовому составу гидробиоценоза                                              |         |
| 2 | Биологические методы оценки качества и экологической безопасности объектов окружающей среды. | Введение.<br>Общие понятия биологических объектов; классификация биологических объектов; биологические науки и их методы.                                                                                                                                                                                                                                                    | Т, ДЗ,Р |
|   |                                                                                              | Эмпирические/экспериментальные методы; описательные методы; сравнительные методы; статистические методы; методы моделирования; исторические методы.                                                                                                                                                                                                                          | Т, ДЗ,Р |
|   |                                                                                              | Анализ биологических объектов; вещества, влияющие на качество и подвергающиеся анализу; основной путь проникновения загрязнителей в биологические объекты; источники проникновения основных веществ химического происхождения в биологические объекты.                                                                                                                       | Т, ДЗ,Р |
|   |                                                                                              | Методы исследования: наблюдение; этапы наблюдения; методы опроса; анкетирование; собственно эксперимент; теоретический анализ; индуктивные и дедуктивные методы; метод изучения литературы; математические и статистические метод.<br>Методы научных исследований: научный метод; классификация общенаучных методов; методы как прием.                                       | Т, ДЗ,Р |
|   |                                                                                              | Классические методы исследования биологических объектов: методы, используемые в биохимии: химические; физические; ферментативные методы; основные характеристики различных методов анализа; оценка точности метода анализа; методы, использующие различные приборы; анализ независимыми методами; выполнение холостого (контрольного) опыта; важные условия в выборе метода. | Т, ДЗ,Р |
|   |                                                                                              | Пробоотбор и пробоподготовка: лабораторная и анализируемая пробы; способы отбора пробы и ее величина; этапы пробоподготовки; разложение и растворение пробы; концентрирование микрокомпонентов может быть осуществлено следующими способами; зависимость чувствительности метода и пробоподготовки.                                                                          | Т, ДЗ,Р |
|   |                                                                                              | Обработка экспериментальных данных; классификация погрешностей анализа; оценка воспроизводимости результатов измерений; размах варьирования; величина стандартного отклонения; доверительный интервал; оценка правильности результатов анализа; анализ стандартных образцов.                                                                                                 | Т, ДЗ,Р |
|   |                                                                                              | Метод Кьельдаля; Метод Бертрона; Метод Эверса; Меркурометрический метод; Ионометрический метод.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Т, ДЗ,Р |

|   |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |                                                                                                    | Комбинаторика классических и инструментальных методов исследования. Компьютерная обработка данных ФХМА.                                                                                                                                     | Т, ДЗ,Р |
| 3 | Методы оценки качества и экологической безопасности животных объектов, биологических сред и тканей | Биологическая ткань - <b>мясо</b> .<br>Определение контаминантов в животной ткани. Методы контроля безопасности животной ткани. Исследование качества и пищевой ценности мяса. Основные факторы, определяющие качество и безопасность мяса. | Т, ДЗ,Р |
|   |                                                                                                    | Биологическая ткань - <b>жир</b> .<br>Методы и принципы определения качества и экологической безопасности липидов.                                                                                                                          |         |
|   |                                                                                                    | Биологическая среда - <b>молоко</b> .<br>Основные методы исследования качества и безопасности молока. Методы исследования качества и безопасности молока                                                                                    | Т, ДЗ,Р |
|   |                                                                                                    | Биологическая среда – <b>кровь, моча</b> .<br>Методы исследования качества и безопасности крови и мочи                                                                                                                                      | Т, ДЗ,Р |

#### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР  | № раздела | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                   | Кол-во часов |
|-------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1     | 1         | Определение ферментативной активности почв. Определение активности каталазы. Определение активности уреазы                                                                                                                                        | 4            |
| 2     |           | Определение дыхания почв. Токсичность почвы как следствие антропогенной нагрузки. Влияние загрязнённости почв на всхожесть и длину проростков зерновых растений. Определение засоленности почв городских улиц по сухому остатку почвенной вытяжки | 4            |
| 3     |           | Качественный анализ воздуха. Приготовление и анализ модельных смесей. Определение содержания оксидов азота (NO и NO2) в приземном воздухе. Определение содержания аммиака в воздухе                                                               | 4            |
|       |           | Исследование физических показателей качества воды: запаха, цветности, кислотности, содержания сульфатов, хлоридов, фосфатов, железа и свинца.Определение общего содержания органических веществ в воде.                                           | 4            |
| Всего |           |                                                                                                                                                                                                                                                   | 16           |
| 4     | 2         | Изучение ферментов системы дыхания в растениях. Обнаружение полифенолоксидазы и пероксидазы. Определение активности каталазы(по А.Н. Баху и А.И. Опарину).                                                                                        | 6            |
| 5     |           | Качественное и количественнон определение почвенных водорослей в литосфере                                                                                                                                                                        | 4            |
| 6     |           | Биоиндикация загрязнения атмосферы по биоразнообразию лишайников                                                                                                                                                                                  | 6            |
| Всего |           |                                                                                                                                                                                                                                                   | 16           |
| 8     | 3         | Определение нитратов и нитритов в мясе и вторичных продуктах убоя скота. Определение свежести мяса, показателя рН мяса; определение водосвязывающей способности мяса. Определение ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в мышечной ткани | 8            |

| № ЛР  | № раздела | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                   | Кол-во часов |
|-------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 9     |           | Исследование молока на присутствие стафилококков, стрептококков, бактериофага и антибиотиков. Микробиологическое исследование молока. Определение качественных показателей молока | 6            |
| 10    |           | Микробиологическое исследование яиц и яйцепродуктов                                                                                                                               | 4            |
| 11    |           | Исследование мочи: цвет, реакция мочи, определение белка и билирубина                                                                                                             | 4            |
| 12    |           | Качественные реакции на витамин А в рыбьем жире. Определение холестерина. Определение физико-химических показателей жировой ткани                                                 | 4            |
| 13    |           | Определение концентрации сахара крови                                                                                                                                             | 4            |
| Всего |           |                                                                                                                                                                                   | 30           |
| Итого |           |                                                                                                                                                                                   | 62           |

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Введение. Использование и преимущества биологических методов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2            |
| 2         |           | Методы индикации загрязнения воздуха: классификация методов фитоиндикации; фенологические методы; морфо- и биометрические методы; анатомо-цитологические методы.                                                                                                                                                                                                               | 2            |
| 3         |           | Дендрохронологический метод; флористический метод; популяционные и экосистемные методы; генетические методы; лишеноиндикационный метод.                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |
| 4         |           | Физиологические методы; биохимические методы; биофизические методы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |
| 5         |           | Методы биоиндикации почв: биоиндикация почв по видовому составу почвенных беспозвоночных; требования к индикаторным видам; эбиологическая характеристика почвенных животных, используемых в качестве биоиндикаторов.                                                                                                                                                           | 2            |
| 6         |           | Методы анализа почв: механический (гранулометрический); химический, минералогический; микробиологический; профильный метод; сравнительно-географический метод; сравнительно-исторический метод; метод грунтовых ключей; метод почвенных монолитов; метод почвенно-режимных наблюдений; балансовый метод; метод почвенных вытяжек; аэрокосмический метод; радиоизотопный метод. | 2            |
| 7         |           | Таксономические группы почвенной фауны, используемые в экологическом мониторинге почв: черви, моллюски, членистоногие, мокрицы, многоножки, насекомые; методы учета почвенных беспозвоночных; биоиндикация загрязнения почв по изменению видового биоразнообразия.                                                                                                             | 1            |
| 8         |           | Пример реализации методики биоиндикации почв; расчет относительного показателя изменения видового биоразнообразия. Оценка экологического состояния почв.                                                                                                                                                                                                                       | 1            |

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 9         |           | Методы биоиндикации загрязнения природных водоемов: биоиндикация загрязнения малых рек по видовому составу макрозообентоса; Отбор проб для биоиндикации; Определение класса качества речной воды по методу С. Г. Николаева.                                                                                                                                                                                                       | 1            |
| 10        |           | Оценка качества природных вод по индексу Шеннона; Мониторинг загрязнения природных вод биогенными элементами; Оценка степени загрязнения водоёма по видовому составу макрофитов; Оценка степени эвтрофикации водоёма по зообентосу; Оценка устойчивости водоёма к антропогенному загрязнению по видовому составу гидробиоценоза                                                                                                   | 1            |
| 10        | 2         | Общие понятия биологических объектов; классификация биологических объектов; биологические науки и их методы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 11        |           | Эмпирические/экспериментальные методы; описательные методы; сравнительные методы; статистические методы; методы моделирования; исторические методы.                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2            |
| 12        |           | Анализ биологических объектов; вещества, влияющие на качество и подвергающиеся анализу; основной путь проникновения загрязнителей в биологические объекты; источники проникновения основных веществ химического происхождения в биологические объекты.                                                                                                                                                                            | 1            |
| 13        |           | Методы исследования: наблюдение; этапы наблюдения; методы опроса; анкетирование; собственно эксперимент; теоретический анализ; индуктивные и дедуктивные методы; метод изучения литературы; математические и статистические метод. методы научных исследований: научный метод; классификация общенаучных методов; методы как прием.                                                                                               | 1            |
| 14        |           | Классические методы исследования биологических объектов: методы, используемые в биохимии: химические; физические; ферментативные методы; основными характеристиками любого метода анализа; часто определяющей характеристикой метода анализа; оценка точности метода анализа; методы, использующие различные приборы; анализ независимыми методами; выполнение холостого (контрольного) опыта; важными условиями в выборе метода. | 2            |
| 15        |           | Пробоотбор и пробоподготовка: лабораторная и анализируемая пробы; способы отбора пробы и ее величина; этапы пробоподготовки; разложение и растворение пробы; концентрирование микрокомпонентов может быть осуществлено следующими способами; зависимость чувствительности метода и пробоподготовки.                                                                                                                               | 2            |
| 16        |           | Обработка экспериментальных данных; классификация погрешностей анализа; оценка воспроизводимости результатов измерений; размах варьирования; величина стандартного отклонения; доверительный интервал; оценка правильности результатов анализа; анализ стандартных образцов.                                                                                                                                                      | 2            |
| 17        |           | Метод Кьельдаля; Метод Бертрона; Метод Эверса; Меркурометрический метод; Ионметрический метод.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |
| 18        |           | Комбинаторика классических и инструментальных методов исследования. Компьютерная обработка данных ФХМА.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2            |
| 20        | 3         | Биологическая ткань - <b>мясо</b> .<br>Определение контаминантов в животной ткани. Методы контроля безопасности животной ткани. Исследование качества и пищевой ценности мяса. Основные факторы, определяющие качество и безопасность мяса.                                                                                                                                                                                       | 3            |

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                                                                                     | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 21        |           | Биологическая ткань - <b>жир</b> .<br>Методы и принципы определения качества и экологической безопасности липидов.                                       | 3            |
| 23        |           | Биологическая среда - <b>молоко</b> .<br>Основные методы исследования качества и безопасности молока. Методы исследования качества и безопасности молока | 3            |
| 24        |           | Биологическая среда – <b>кровь, моча</b> .<br>Методы исследования качества и безопасности крови и мочи                                                   | 3            |

#### 4.5 Курсовая работа (7 семестр)

1. Методы определения содержания макро- и микроэлементов в биосфере и теле человека.
2. Методы определения составных компонентов экосистемы.
3. Методы определения содержания химических элементов в биогеохимических циклах (круговорот азота, фосфора, углерода).
4. Методы определения содержания воздействия химических компонентов абиотического фактора на живые организмы.
5. Методы определения содержания основных групп химических веществ антропогенного характера: мутагенные, канцерогенные, тератогенные.
6. Методы определения содержания групп загрязнений по пространственному распределению, по силе и характеру воздействия на окружающую среду, по источникам возникновения.
7. Методы оценки загрязнения окружающей среды по состоянию почвы
8. Методы оценки загрязнения окружающей среды по состоянию воздуха
9. Методы оценки загрязнения окружающей среды по состоянию воды
10. Методы оценки влияния выхлопных газов автотранспорта на состояние растений
11. Методы индикации загрязнения окружающей среды по состоянию пыльцы
12. Методы определения содержания общего белка в листьях березы как показатель экологического состояния окружающей среды
13. Методы экологической оценки природной среды и возможных антропогенных последствий в целях оптимизации биосферы
14. Методы оценки качества атмосферного воздуха различными методами биомониторинга (береза, сосна, клевер, хвойные и др.)
15. Методы оценки качества воды различными методами биомониторинга (ряска, дафнии, лягушки, рыбы и др.)
16. Алгоритмы комплексной оценки состояния окружающей среды в системе экологического мониторинга.
17. Дистанционные методы исследований атмосферы
18. Методы оценки антропогенного влияния на биосферный цикл азота (варианты: фосфора, серы, кислорода).
19. Методы оценки экологических последствий физического, химического и биологического загрязнения экосистем

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1. Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии : учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. - М. : Логос, 2010. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84985>

2. Ларичев, Т.А. Основы химии элементов : учебное пособие / Т.А. Ларичев, Т.Ю. Кожухова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 147 с. - ISBN 978-5-8353-1515-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232759>.

3 Основы статической и динамической биохимии : курс лекций / Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Кафедра медико-биологических основ физической культуры и спорта ; сост. О.Н. Кудря, Л.Н. Тюрина и др. - Омск : Издательство СибГУФК, 2010. - 173 с. : табл., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274881>

## 5.2 Дополнительная литература

1 Андреев, Г.И. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности: учебное пособие / Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров. – М.: Финансы и статистика, 2003.

2 Биохимия [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил. : с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.

3 Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 2-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2006. - 638 с. - (Высшее образование: Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620. - ISBN 5-358-01012-2.

4 Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 640 с. - (Высшее образование: Современный учебник). - Предм. указ.: с. 620-630. - ISBN 978-5-358-04872-0.

5 Барышева, Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология / Е. С. Барышева, К. М. Бурова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 11250 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1185-0. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321400106.

6 Барышева, Е. С. Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. - Adobe Acrobat Reader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142.

7 Барышева, Е. С. Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. - Adobe Acrobat Reader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321102524.

8 Дудко, А. В. Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. - Архиватор 7-Zip

9 Владимирова, Е. Г. Техническая биохимия [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму / Е. Г. Владимирова, Е. В. Бибарцева, О. П. Кушнарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. профилактич. медицины. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. - Adobe Acrobat Reader 6.0

10 Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии : учеб.-метод. пособие / В. В. Рогожин. - СПб. : Лань, 2006. - 256 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-8114-0679-7.

11 Артемова, Э. К. Основы общей и биорганической химии [Текст] : учебное пособие для образовательных учреждений высшего профессионального образования, осуществляющих образовательную деятельность по направлению "Физическая культура" / Э. К. Артемова, Е. В. Дмитриев. - Москва : КНОРУС, 2014. - 256 с. : ил. - (Бакалавриат). - Глоссарий: с. 220-245. - Библиогр.: с. 246. - Прил.: с. 247. - ISBN 978-5-406-03573-3.

12 Дмитриев, А. Д. Биохимия [Текст] : учеб. пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Дашков и К, 2010. - 166 с. - Библиогр.: с. 165. - ISBN 978-5-394-00288-5.

### 5.3 Периодические издания

1. Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН
2. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. Национальный центр биотехнологической информации. Веб-ресурс: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
2. Издательство Springer. Веб-ресурс: <http://www.springerlink.com>
3. Информационный портал медицинской школы Йельского университета - <http://medicine.yale.edu/pathology/diagnosticprograms/moleculardiagnosics/index.aspx>
4. Медицинский портал - [http://med-books.info/58\\_pediatriya\\_802/molekulyarnaya-patologiya-raka-49171.html](http://med-books.info/58_pediatriya_802/molekulyarnaya-patologiya-raka-49171.html)
5. Образовательно-информационный портал ГУ Нижегородского Научно-Исследовательского Института Эпидемиологии и Микробиологии им. академика И.Н.Блохиной МЗ РФ - [http://histology.narod.ru/lectures/lecture\\_02/apoptosis.htm](http://histology.narod.ru/lectures/lecture_02/apoptosis.htm)
6. Образовательный портал университета Дж. Хопкинса - [www.hopkinsmedicine.org/mcp/Education/300.713%20Lectures/300.713%202013/Eshleman\\_handouts.pdf](http://www.hopkinsmedicine.org/mcp/Education/300.713%20Lectures/300.713%202013/Eshleman_handouts.pdf)
7. Портал журнала Nature - <http://www.nature.com/jid/journal/v127/n3/full/5700701a.html>

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Лицензионное программное обеспечение : ОС MicrosoftWindows, офисный пакет MicrosoftOffice 2010 и инструментальные ПО MicrosoftPowerPoint.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления лекционных занятий предусмотрено использование мультимедийного конспекта лекций;

- фонды тестовых заданий <https://aist.osu.ru/>

Проведение практических занятий осуществляется в ауд. № 2307 и лаборатории (ауд. № 2311).

Выполнение лабораторных опытов проводится при использовании химической стеклянной посуды (мерные колбы, цилиндры, пробирки, пипетки мерные, бюретки, микробюретки, капельницы для титрования), спиртовок, штативов, наборов индикаторной бумаги, фильтровальной бумаги и химических реактивов, обеспечивающих осуществление биоорганического анализа, а также следующего оборудования:

- баня водяная TW-2 Elmi (V-4.5л)

- весы Ohaus PA 64C

- источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-Техн. "Эльф-8", ДНК-Технология О-ELF8

- камера электрофоретическая горизонтальная S-2N (SE-2), размер геля 120x170 мм

- рефрактометр ИРФ-454 Б2М

- рН-метр "Эксперт-рН" (ИП, термодатчик ТДС-3, электрод ЭСК-10601/7)

- спектрофотометр ПЭ-5400ВИ

- термоставт - 80

- шкаф вытяжной с подводом воды ШВ-УК-1КГ
- трансиллюминатор ЕСХ-F15.С
- микроскоп "микромед-1"
- микроскоп медицинский МИКМЕД-5
- мешалка магнитная MS-3000 BioSan
- шейкер-миди OS-20 универсальный, включая блок питания 230 VAS EuroPlug, Biosan
- печь муфельная ЭКПС 10 (тип СНОЛ, рабочая камера из МКРВ, одноступенчатый регулятор автономная вытяжка)
- спирометр сухой портативный ссп
- установка автоматическая для разложения по КьельдалюLK-500

## ЛИСТ

### согласования рабочей программы

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

код и наименование

Профиль: Биохимия

Дисциплина: Б.1.В.ОД.4 Методы оценки качества и экологической безопасности биологических объектов

Форма обучения: \_\_\_\_\_

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 11 от "21" мая 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

Л.Л.

подпись

Соханова О.И.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

А.М. Зусанов

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

Е.С. Барышева

личная подпись

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Е.В. Дырдина

личная подпись

расшифровка подписи

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины**  
**«Б.1.В.ОД.3 Методы оценки качества и экологической безопасности биологических объектов»**  
**на \_\_\_\_\_ год набора**

Внесенные изменения на  
**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан химико-биологического факультета  
Карпова Г.В.  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

**5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*наименование кафедры*

\_\_\_\_\_  
*(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).*

1)

2) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ<sup>1</sup>

\_\_\_\_\_  
*личная подпись*

\_\_\_\_\_  
*расшифровка подписи*

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

\_\_\_\_\_  
*личная подпись*

\_\_\_\_\_  
*расшифровка подписи*