

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Владимирский государственный университет  
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
 (ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
 по образовательной деятельности



А.А. Панфилов

« 26 » 08 20 19 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Токсикология и экотоксикология**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Профиль/программа подготовки «Экология и природопользование»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
4	4/144	18		36	90	зачет
Итого	4/144	18		36	90	зачет

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины освоение законов взаимодействия ядов с живыми организмами, основ токсикометрии, токсикодинамики и токсикокинетики.

Задачи: овладение навыками проведения исследований при изучении токсичности различных веществ и обработке информации, полученной в процессе исследований.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Токсикология и экотоксикология» относится к дисциплинам базовой части.

Пререквизиты дисциплины: аналитическая химия, биология, неорганическая химия, органическая химия, математика, физика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции <sup>1</sup>	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-2, ПК-15	полное	<p><i>Знать: основные закономерности взаимодействия ядовитых веществ с живыми организмами, основные параметры токсиметрии; клиническую классификацию ядовитых веществ, яды отдаленного срока действия, зависимость токсичности от природы вещества, строение молекул, агрегатное состояние.</i></p> <p><i>Уметь: проводить экспериментальную оценку токсических эффектов различных ядовитых веществ от их дозы, природы вещества условий воздействия.</i></p> <p><i>Владеть: методами оценки основных параметров токсичности ядов по результатам изучения зависимостей «доза-эффект».</i></p>

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия <sup>2</sup>	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение, основные термины и понятия токсикологии	3	1-3	2			10	1/50	

<sup>1</sup> Полное или частичное освоение указанной компетенции

<sup>2</sup> Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

2	Факторы, влияющие на токсичность веществ	3	4-7	4		12	20	8/50	РК-1
3	Комбинированное, сочетанное, комплексное воздействие ядовитых веществ	3	8-9	6		12	20	9/50	РК-2
4	Аккумуляция ядовитых веществ	3	10-11	2		8	10	5/50	
5	Клиническая классификация ядовитых веществ	3	12-15	2		4	20	3/50	РК-3
6	Яды отдаленного срока действия	3	16-18	2					
Итого по дисциплине					18	36	90	27/50	зачет

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Основные термины и понятия токсикологии и экотоксикологии.

Тема 1. Предмет токсикологии, история развития, структура современной токсикологии.

Основные цели задачи. Основные понятия токсикологии.

Тема 2. Предмет экотоксикологии, основные понятия и термины, связь с токсикологией.

Раздел 2. Факторы, влияющие на токсичность веществ.

Тема 1. Зависимость токсического эффекта от структуры молекул.

Тема 2. Зависимость токсического эффекта от дозы для тяжелых металлов.

Тема 3. Зависимость токсического действия от дозы для неметаллов.

Раздел 3. Комбинированное, сочетанное, комплексное воздействие ядовитых веществ на живые организмы.

Тема 1. Эффекты комбинированного воздействия ядовитых веществ.

Тема 2. Эффекты сочетанного воздействия на организмы факторов различной природы (химических, физических, биологических).

Тема 3. Эффекты комплексного воздействия ядовитых веществ. Допустимое суточное поступление ядовитых веществ в организм человека.

Раздел 4. Аккумуляция ядовитых веществ.

Тема 1. Условия аккумуляции ядовитых веществ в организмах. Виды аккумуляции: материальная, функциональная, смешанная.

Тема 2. Адаптация, Привыкание, сенсбилизация. Антидоты. Индекс аккумуляции.

Раздел 5. Клиническая классификация ядовитых веществ.

Тема 1. Яды повреждающие органы дыхания, выделения, нервную систему, почек, кровь, кожу, костно-мышечную системы. Клинические синдромы при остром и хроническом отравлении.

Раздел 6. Яды отдаленного срока действия.

Тема 1. Основные канцерогены и мутагены, содержащиеся в атмосферном воздухе, питьевой воде, в воздухе жилых помещений, промышленных предприятий и пищевых продуктов.

### Содержание лабораторных занятий по дисциплине<sup>3</sup>

Раздел 2. Факторы, влияющие на токсичность веществ.

Тема 1. Зависимость токсичности веществ от структуры молекулы.

1. Исследование токсичности салициловой и сульфосалициловой кислот по всхожести семян и длине корешков горчицы белой.

Тема 2. Зависимость токсического эффекта от природы вещества и его дозы.

1. Исследование зависимости доза-эффект по ингибированию тяжелыми металлами прорастание семян с/х растений.

2. Исследование зависимости доза-эффект по ингибированию соединениями бора роста корешков с/х растений.

Раздел 3. Комбинированное, сочетанное, комплексное воздействие ядовитых веществ на живые организмы.

Тема 1. Эффекты комбинированного воздействия ядовитых веществ.

<sup>3</sup> Данный пункт вносится в рабочую программу только при наличии практических/лабораторных работ в учебном плане.

1. Изучение эффектов комбинированного воздействия тяжелых металлов на растения.
2. Изучение эффектов комбинированного воздействия тяжелых металлов и соединений бора на растения.

Тема 2. Эффекты сочетанного воздействия на организмы факторов различной природы (химических, физических, биологических).

1. Изучение эффектов воздействия соединений бора и высокой температуры на растения.

Тема 3. Эффекты комплексного воздействия ядовитых веществ. Допустимое суточное поступление ядовитых веществ в организм человека.

1. Оценка поступления токсических элементов в организм человека с различными рационами питания.

Раздел 4. Аккумуляция ядовитых веществ.

Тема 1. Условия аккумуляции ядовитых веществ в организмах. Виды аккумуляции: материальная, функциональная, смешанная.

1. Потенциметрическое определение фторид-ионов в чае.

Тема 2. Адаптация, Привыкание, сенсбилизация. Антидоты. Индекс аккумуляции.

1. Исследование антидотной активности соединений щелочноземельных металлов по отношению к тяжелым металлам.

Раздел 5. Клиническая классификация ядовитых веществ.

Тема 1. Яды повреждающие органы дыхания, выделения, нервную систему, почек, кровь, кожу, костно-мышечную системы. Клинические синдромы при остром и хроническом отравлении.

1. Определение концентрации диоксида углерода и кислорода в воздухе помещений.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Токсикология и экотоксикология» используются следующие активные и интерактивные методы обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (раздел 3, тема 1);*
- *Групповая дискуссия (раздел 3, тема 1,2,3);*
- *Анализ ситуаций (раздел 6).*

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Рейтинг-контроль №1.

1. Какой вклад внесли российские ученые в развитие токсикологической науки.
2. В чем отличие токсикологии от экотоксикологии.
3. Структура современной токсикологии.
4. Какое из приведенных веществ более токсично для человека  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl COOH}$ ,  $\text{CHCl}_2 \text{COOH}$ ,  $\text{Cl}_3 \text{COOH}$ ?
5. Какие вещества являются заменяемыми? Приведите примеры.
6. Приведите графика зависимости «доза-эффект» для  $\text{Cu(II)}$  и пестицида гексохлорана.
7. Водитель в гараже при закрытых воротах регулировал работу двигателя. Через сколько минут после включения двигателя концентрация угарного газа ( $\text{CO}$ ) в воздухе гаража превысит ПДК<sub>р.з.</sub> в 100 раз, если размеры гаража 10 м, 20 м и 3 м, а автомобиль выбрасывает в среднем 30 г/мин  $\text{CO}$ . ПДК<sub>р.з.</sub> = 10 мг/м<sup>3</sup>.
8. В химической лаборатории в конце рабочего дня небольшую емкость с концентрированной хлороводородной кислотой оставили открытой. К началу следующего рабочего дня в воздух лаборатории испарилось 3,60 г хлороводорода. Определить кратность превышения ПДК<sub>р.з.</sub> по хлороводороду в данной лаборатории, если размеры соответственно равны 20 м, 6 м, 3 м, а ПДК<sub>р.з.</sub> для хлороводорода равно 0,5 мг/м<sup>3</sup>.
9. В работе в цехе химполировки хрусталя в организм человека в течение 6 часов поступило 13 мг фтороводорода ( $\text{HF}$ ). Рассчитать концентрацию фтороводорода в цехе и кратность превышения ПДК<sub>р.з.</sub>, если ПДК<sub>р.з.</sub> = 0,05 мг/м<sup>3</sup>.

10. Рабочий в течении 8 часового рабочего дня сажал кустарники вдоль трассы с интенсивным движением транспорта. Рассчитать концентрацию NO в воздухе, если за время работы в организм рабочего вместе с вдыхаемым воздухом попало 12 мг NO. Рассчитать кратность превышения ПДК<sub>с.с.</sub> в воздухе города. (ПДК<sub>с.с.</sub> = 0,06 мг/м<sup>3</sup>).

### Рейтинг-контроль №2.

1. Какое количество свинца (мг) поступает в организм человека за день, если в течение дня им употреблялись следующие продукты: жиры животные – 100 г; крупа гречневая – 100 г; мясо птицы – 200 г; алкогольные напитки – 100г; фруктовые соки – 200 г. Содержание свинца в указанных продуктах находится в пределах ПДК.

2. Какое количество цинка поступит в организм ребенка в течении суток, если им в течении дня употреблялись следующие продукты: фруктовые соки – 100 г; продукты питания для детей на фруктовой и овощной основе – 100г; молочные продукты – 100г; крупа гречневая в виде каши – 100 г; мясо – 500 г. Содержание цинка в указанных продуктах находится в пределах ПДК.

3. Пригодны ли для употребления продукты питания для детей на фруктовой и овощной основах, если содержат, , мг/кг: Hg – 0,01; Cd – 0,02; Zn – 20; Cu – 2; As – 0,05. Наблюдаемый эффект – аддитивный.

4. Максимально допустимая суточная доза поступления алюминия в организм здорового человека не должна превышать 20 мг. Рассчитать какое количество алюминия поступает в организм человека за сутки, если концентрация его в воздухе 3 мкг/м<sup>3</sup>; в питьевой воде – 0,5 мг/л; с пищевыми продуктами поступает ~ 10 мг алюминия.

5. При изучении комбинированного действия Ni<sup>2+</sup> и Co<sup>2+</sup> на семена вики получены следующие результаты:

Опыт	Всхожесть, %	Длина побегов, см
Контроль	100	30
Ni <sup>2+</sup>	60	20
Co <sup>2+</sup>	80	15
Ni <sup>2+</sup> + Co <sup>2+</sup>	30	5

Определить наблюдаемый эффект.

6. При изучении комбинированного действия Zn<sup>2+</sup> и Cu<sup>2+</sup> на семена гречихи получены следующие результаты:

Опыт	Всхожесть, %	Длина побегов, см
Контроль	95	40
Zn <sup>2+</sup>	80	30
Cu <sup>2+</sup>	70	20
Zn <sup>2+</sup> + Cu <sup>2+</sup>	90	35

Определить наблюдаемый эффект.

7. Радиопротекторы, структура молекул, применение.

8. Будет ли оказывать вредное воздействие на организм человека пища, если для похудения человек питается только гречневой кашей, сваренной на воде и фруктовыми соками. В сутки он потребляет 1 кг гречневой крупы в виде каши и 2 литра фруктового сока. Содержание металлов в крупе, мг/кг: медь – 9,0; свинец – 0,015; ртуть – 0,05; кадмий – 0,01; цинк – 20. В соке, мг/л: свинец – 0,2; мышьяк – 0,1; медь – 5; кадмий – 0,01. По каким микроэлементам будет превышена необходимая суточная доза? К каким последствиям может привести длительное использование человеком данной диеты.

9. Можно ли употреблять в пищу мясо, содержание пестицидов в котором составляет: гексахлоран – 0,08 мг/кг; децис – 0,01 мг/кг; дельдрин -0,05 мг/кг; Для мяса ПДК этих веществ соответственно: 0,2, 0,02, 0,1 мг/кг. Наблюдаемый эффект – аддитивный.

10. Пригодны ли для приготовления соевого сыра соевые белки, если в составе сыра содержание их достигает 80%, а содержание тяжелых металлов в соевом белке составляет, мг/кг: ртуть – 0,01, кадмий – 0,1, цинк – 50, свинец – 1, медь – 3,0, мышьяк – 0,5. Наблюдаемый эффект – аддитивный.

### Рейтинг-контроль № 3.

1. Какие вещества при хроническом воздействии вызывают бронхиальную астму?
2. Перечислите вещества, поражающие печень.
3. Перечислите наиболее опасные нейротоксины, которые могут содержаться в пищевых продуктах.
4. Перечислите ядовитые вещества наркотического действия.
5. Какие канцерогенные вещества могут содержаться в воздухе жилых помещений.
6. В чем различие мутагенов от канцерогенов?
7. Какие канцерогенные вещества могут содержаться в продуктах питания, источники их образования?
8. Источники поступления в окружающую среду диоксинов и их влияние на организм человека.
9. Нитрозоамины в пищевых продуктах, их образование.
10. Физические канцерогены и мутагены, механизм их действия.
11. Канцерогены в питьевой воде, их образование.

### Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет), контрольные вопросы для подготовки к зачету

1. Дайте характеристику наиболее опасных микотоксинов и токсинов рыб.
2. Дайте характеристику наиболее опасных экотоксикантов.
3. Какие мероприятия необходимо предпринимать для получения безопасной сельхозпродукции при выращивании на почвах, загрязненных радионуклидами  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{135}\text{Cs}$ ?
4. Какие антидоты рекомендуется использовать при отравлениях тяжелыми металлами.
5. Эффекты комбинированного действия.
6. Эффекты сочетанного действия. Радиосенсибилизаторы, радиопротекторы.
7. Превышена ли МСД по нитратам, если человек с массой тела 60 кг за сутки употребил следующие нитратсодержащие продукты: 1) картофель 500 г, 2) капуста свежая 200 г, 3) свекла 100 г, зеленые культуры 50 г. Гигиенический норматив по нитратам для расчета МСД – 5 мг/кг.
8. Максимально допустимая суточная доза поступления алюминия в организм здорового человека не должно превышать 20 мг. Рассчитать какое количество алюминия поступит в организм человека, если концентрация его в воздухе населенного пункта составляет  $2,5 \text{ мкг/м}^3$ , в питьевой воде –  $0,4 \text{ мг/дм}^3$ , а с пищевыми продуктами в сутки поступает 15 мг алюминия.
9. Можно ли употреблять в пищу рис и кукурузу, если содержание в них металлов составляет, мг/кг:

	Pb	Hg	Cd	Cu	Zn
Рис	0.1	0.005	0.01	10	20
Кукуруза	0.1	0.01	0.02	1.8	20

Наблюдаемый эффект – аддитивный. Сколько грамм риса и кукурузы может использовать человек для приготовления пищи, чтобы не превысить суточное поступление в организм по меди и цинку.

10. Сколько мг ртути и свинца поступит в организм человека с пищей, если он в течении суток употребляет следующие продукты, содержание ртути в которых находится на уровне ПДК?

соевые белки – 200 г; фруктовые соки – 500 г; молочные продукты – 100 г; рыба океаническая – 200 г; рис – 200 г; масло растительное – 50 г; масло сливочное – 20 г.

11. Во сколько раз будет превышена максимально допустимая суточная доза по нитратам, если в течении суток человек съел следующее количество растительной пищи, содержащей нитраты точно в пределах ПДК? Вес человека – 55 кг. Картофель – 500 г; морковь – 100 г; арбуз – 500 г; огурцы – 200 г; томаты – 200 г; зеленые культуры – 50 г. Какие источники поступления нитратов в организм человека следует еще учесть? Рассчитайте поступление нитратов с этими источниками.

ПДК нитратов в растениях, используемых для пищевых продуктов (мг/кг) и воде (мг/дм<sup>3</sup>).

Овощные культуры	Пищевые продукты	Вода
Картофель	80	250
Капуста белокачанная открытого грунта	150	500 (поздняя) 900 (ранняя)
Морковь	400	250 (поздняя) 400 (ранняя)
Огурцы	150	150
Томаты	60	150
Свекла	1400	1400
Дыни	45	90
Арбузы	45	60
Кабачки	-	400
Лук	-	600 (перо) 80 (репка)
Зеленые культуры	-	2000
Вода питьевая		45

12. При изучении комбинированного действия Cd и Ni на семена гречихи получены следующие результаты:

Опыт	Всхожесть, %	Длина побегов, см
Контроль	100	45
Cd	68	240
Ni	58	35
Cd + Ni	10	10

Определить наблюдаемый эффект.

- Объясните механизм образования нитрозоаминов из нитратов в организме человека.
- Объясните механизм токсического действия диоксинов на организм человека.
- Иммунодепрессанты и иммуностимуляторы.
- Вещества, поражающие органы дыхания.
- Ганадотропные вещества.
- Нефротоксины.
- Яды специфического и политропного действия.
- Афлатоксины, образование, опасность для человека.

#### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении вопросов, предусмотренных для самостоятельного изучения при подготовке к защите лабораторных работ, текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

*Контрольные вопросы для самостоятельного изучения:*

- Какова структура современной токсикологии?
- Перечислите наиболее опасные ксенобиотики и источники их поступления в окружающую среду.
- В чем различие между токсикантами и токсинами.
- Наиболее опасные яды плесневых грибов, их биологическое действие.
- Наиболее опасные яды сине-зеленых водорослей.
- Какие ядовитые вещества выделяются в воздух при лесных пожарах?
- Что такое отравление. Классификация отравлений.
- Приведите ядовитые вещества политропного действия.
- Приведите яды, поражающие печень.

10. Приведите яды, поражающие нервную систему.
11. Приведите яды, поражающие иммунную систему.
12. Приведите яды, поражающие опорно-двигательную систему.
13. Приведите эффекты комбинированного воздействия ядовитых веществ.
14. В чем опасность сочетанного действия ионизирующего излучения и ядов, поражающих выделительную систему.
15. Какие вещества называются радиопротекторами? Приведите примеры их использования.
16. Радиосенсибилизаторы. Примеры их использования.
17. При исследовании комбинированного воздействия солей Cu(II) и Ni(II) на кресс-салат получили следующие результаты:

Вещества	Всхожесть, %	Длина корешка, мм
Cu(II)	70	35
Ni(II)	80	40
Э(Cu(II) и Ni(II))	90	25

Определите эффект комбинированного воздействия этих солей.

18. Комплексное воздействие ядовитых веществ.
19. Что такое привыкание, сенсibilизация.
20. Материальная и функциональная аккумуляция ядов в организме.
21. Индекс кумуляции.
22. Коэффициенты кумуляции.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Сотникова, Елена Васильевна. Техносферная токсикология : учебное пособие для вузов по направлениям 280200 - "Защита окружающей среды" и 280700 - "Техносферная безопасность" / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитриенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 399 с. : ил., табл. — (Учебники для вузов, Специальная литература). — Библиогр.: с. 395-396. — ISBN 978-5-8114-1329-4.	2013	11	
2. Основы токсикологии : учебное пособие для вузов по направлениям "Безопасность жизнедеятельности", "Защита окружающей среды" / П. П. Кукин [и др.]. — Москва : Высшая школа, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-06-005717-1.	2016		<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
3. Реховская, Е. О. Экологическая токсикология : учебное пособие / Е. О. Реховская. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 117 с. — ISBN 978-5-8149-2451-3.	2017		<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>



4. Марченко, Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Б. И. Марченко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 103 с. — ISBN 978-5-9275-2585-0	2017		<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
5. Основы токсикологии: учеб. пособие/П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, К.Р. Таранцева [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 280 с.	2019		<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1. Каплин, Владимир Григорьевич. Основы экотоксикологии : учебное пособие для вузов по специальностям 110102 "Агроэкология" и 110203 "Защита растений" / В. Г. Каплин ; Международная ассоциация "Агрообразование" .— Москва : КолосС, 2006 .— 232 с. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .— Библиогр.: с. 227-229 .— ISBN 5-9532-0329-2.	2006	4	-
2. Основы токсикологии : учебное пособие для вузов по направлениям "Безопасность жизнедеятельности", "Защита окружающей среды" / П. П. Кукин [и др.] .— Москва : Высшая школа, 2008 .— 279 с. : ил. — (Для высших учебных заведений, Безопасность жизнедеятельности) .— Библиогр.: с. 276-277 .— ISBN 978-5-06-005717-1.	2008	5	
3. Лыков, И. Н. Экологическая токсикология : учебник для студентов высших учебных заведений / И. Н. Лыков, Г. А. Шестакова. — Калуга : Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013. — 256 с. — ISBN 978-5-905849-12-1.	2013		<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
4. Основы общей и экологической токсикологии/Каштанова Е.В. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 44 с.: ISBN 978-5-7782-2401-8	2014		<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
5. Поспелов Н.В. Основы общей токсикологии [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Н.В. Поспелов. – М.: МГАВТ, 2012. – 94.	2012		<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>

## 7.2. Периодические издания

Журналы: Токсикологический вестник, Гигиена и санитария, Экология человека

## 7.3. Интернет-ресурсы

<http://iprbookshop.ru>

<http://znanium.com>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеется специальное помещения для проведения лекций и лабораторных занятий– лаборатория 326 «а»-1 и 325-1 – препаратурская.

Теоретический курс:

Лекции (презентации).

Лабораторные занятия:

1. Весы аналитические, технические.
2. Фотоколориметр КФК-2, КФК-3.
3. Иономеры 001.
4. Посуда мерная, вспомогательная, штативы.
5. Реактивы для приготовления стандартных и вспомогательных растворов для проведения анализов.
6. Чашки Петри.
7. Термошкаф.
8. Термостат воздушный.
9. Семена с/х растений.

Рабочую программу составила Чеснокова С.М.  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) ОАО «Владимирский завод «Электроприбор», инженер по охране

окружающей среды, к.б.н. Злывко А.С.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

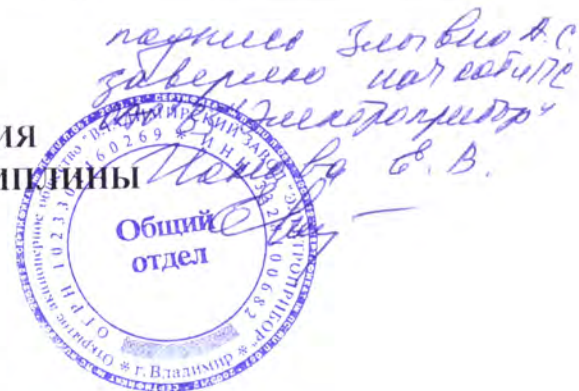
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии  
Протокол № 1 от 26.08.2019 года

Заведующий кафедрой Трифонова Т.А.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 05.03.06 «Экология и природопользование»

Протокол № 1 от 26.08.2019 года  
Председатель комиссии Трифонова Т.А.  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**



Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

*АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ*

образовательной программы направления подготовки *05.03.06 «Экология и природопользования»*,  
направленность: *«Экология и природопользования» (бакалавр)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*Подпись* *ФИО*

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020-21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 22 от 3.06.20 года

Заведующий кафедрой Триф М.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_