

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ И. Т. Трубилина**

**АГРОХИМИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета агрохимии и  
защиты растений



И.А. Лебедевский

30.05.2023

**Рабочая программа дисциплины**

**Биотестирование почв**

**Направление подготовки**  
**35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение**

**Направленность**  
**«Агробιοхимия»**

**Уровень высшего образования**  
**Магистратура**

**Форма обучения**  
**Очная**

**Краснодар**  
**2023**

Рабочая программа дисциплины «Биотестирование почв» разработана на основе ФГОС ВО35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 700 от 26 июля 2017г.

Автор:  
д. б. н., профессор

Л.В. Цаценко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры генетики, селекции и семеноводства от 21.03. 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой генетики, селекции и семеноводства  
д. б. н., профессор

С.В. Гончаров

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений протокол № 8 от 18.04.2023.

Председатель методической комиссии

Н.А. Москалева

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

А.Х. Шеуджен

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Биотестирование почв» являются формирование комплекса знаний в области биологического контроля состояния окружающей среды, освоение методов биоиндикации и биотестирования почвы с учетом современных требований аграрного производства.

### **Задачи:**

- сформировать принципы организации биологического мониторинга и общие принципы использования биоиндикаторов;
- знать методы системных исследований при биотестировании почвы,
- знать современные проблемы агрономии и основные направления поиска их решения и области применения биоиндикаторов и биотестов при оценке почв.
- уметь обосновать направления и методы решения современных проблем в биотестировании почв; оценивать перспективы научных исследований, исходя из опыта и знаний различных методов биотестирования ;
- применять методологию научных исследований в области биотестирования и биоиндикации в своей исследовательской работе;
- владеть базовыми методиками биотестирования и методикой постановки научных опытов по биотестированию с различными растительными тест-системами.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате освоения дисциплины «Биотестирование почв» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.09.2020 № 551н

ОТФ Содержание: Руководство агроэкологическим, агрохимическим, почвенно-картографическим обеспечением агропромышленного комплекса и природопользования

- Организация деятельности структурного подразделения агрохимической, агроэкологической, почвенно-картографической службы, D/01.7;
- Организация проведения агрохимического и агроэкологического мониторинга, почвенных обследований, D/02.7.
- Организация производственных испытаний новых технологий в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем, D/03.7.

В результате освоения дисциплины «Биотестирование почв» формируются следующие компетенции:

ПК-1 Способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции

ПК-9 Способен разрабатывать методы снижения загрязнения почв и их реабилитации

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Биотестирование почв» дисциплина формируемая участниками образовательных отношений в программе подготовки обучающихся по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

## **4 Объем дисциплины (72 часов, 2 зачетных единиц) 2 семестр**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная / очно-заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	26	
– лекции	2	
– практические	24	
– лабораторные		
– внеаудиторная	1	
– зачет	1	
– экзамен		
– защита курсовых работ (проектов)		
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	45	
– курсовая работа (проект)		
– прочие виды самостоятельной работы	45	
<b>Итого по дисциплине</b>	72	
в том числе в форме практической подготовки		

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают в зачет.

Дисциплина изучается на 2 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Наименование темы с указанием ос- новных вопросов	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме прак- тической подготовки	Практиче- ские заня- тия (лаборатор- ные заня- тия)	в том числе в форме прак- тической подготовки	Самостоя- тельная работа
1	История воз- никновения на- правления – биологическое тестирование почвы. Основ- ные этапа раз- вития направле- ния. Цели и за- дачи. Цели и способы норми- рования и оценки качества среды. Биологи- ческие методы контроля, объ- екты биологи- ческого мони- торинга.	ПК -1 ПК -9	2	2		2		6

№ п / п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия (лабораторные занятия)	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
2	Принципы организации биологического мониторинга. Требования к биологическому мониторингу земель, цели и задачи, основные этапы.	ПК -1 ПК -9	2			2		6
3	История вопроса. Задачи и приемы биотестирования. Область применения биотестов. Суть методологии биотестирования. Масштабность и точность аналитических тест-систем. Обзор мировых биотестов.	ПК -1 ПК -9	2			2		4
4	Общие принципы использования биоиндикаторов. Определение биоиндикаторов, требования к подбору биоиндикаторов, характеристика видов растений и животных в качестве биоиндикаторов почвы.	ПК -1 ПК -9	2			2		4
5	Биотесты. Базовые характеристики и основные требования.	ПК -1 ПК -9	2			2		4

№ п / п	Наименование темы с указанием ос- новных вопросов	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме прак- тической подготовки	Практиче- ские заня- тия (лаборатор- ные заня- тия)	в том числе в форме прак- тической подготовки	Самостоя- тельная работа
	Общие принци- пы. Аналитиче- ский обзор воз- можных биоин- дикаторов поч- вы. Постано- вочные опыты. Анализ резуль- татов и их оформление.							
6	Диагностика почв с помо- щью биоинди- каторов. Расте- ния – биоинди- каторы почв. Подходы ко- ценки и интер- претации ре- зультатов ана- лиза.	ПК -1 ПК -9	2			2		6
7	Биотестирова- ние почвы. Морфологиче- ский подход. Физиологиче- ский подход Генетический подход.	ПК -1 ПК -9	2			4		4
8	Основные ме- тодики биотес- тирования с помощью рас- тений. Ряско- вый тест. Тест по проросткам. Корневой тест. Пыльцевой анализ.	ПК -1 ПК -9	2			4		6
9	Требования к тест-системе. Базовые мето- дики биотести-	ПК -1 ПК -9	2			2		2

№ п / п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия (лабораторные занятия)	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	рования. Аналитические биологические тест-системы. Требования к тест-системам. Основные примеры базовых тест-системах.							
10	Компьютерные технологии в биологическом мониторинге. Преобразование данных по биотестированию. Работы с большими массивами данных. Информационные ресурсы по биотестирования в с Интернет.	ПК -1 ПК -9	2			2		3
Итого				2		24		45

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

1. Биоиндикация и биотестирование в агроэкологии: Учебное пособие / Цаценко Л.В., Оторова А.А., Большакова Л.С., Игнатъева С.Л. Семенова Т.В. – Бишкек: 2014. – 124 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/104/02\\_UCHEB\\_POSOB\\_Bioindikacija\\_i\\_biotestirovanie\\_okonchatelnyi\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/02_UCHEB_POSOB_Bioindikacija_i_biotestirovanie_okonchatelnyi_.pdf)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-1	Способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции
3	Биотестирование почв
3	Биологическое подавление фитопатогенов

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
1	Инновационные технологии в агрохимии
3	Дифференцированное применение удобрений
ПК-9 – Способен разрабатывать методы снижения загрязнения почв и их реабилитации	
1	Биофизика
3	Биологическое подавление фитопатогенов
3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-9 – Способен разрабатывать методы снижения загрязнения почв и их реабилитации					
<b>ИД 1 ПК -9.</b> <b>Знать:</b> Методы повышения содержания органического вещества в почве Методы повышения общего содержания биогенных элементов в почве, а также содержания их подвижных форм. Типы и виды мелиорации земель. Порядок проведения мелиоративных работ	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Реферат, контрольная работа
<b>ИД 2 ПК -9.</b> <b>Уметь:</b> планировать и организовать мероприятия по фитомелиорации земель и применения почвенных кондиционеров	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Опрос, кей-задание
<b>ИД 3 ПК -9.</b> <b>Иметь навыки:</b> планирования и	При решении стандартных задач не про-	Имеется минимальный набор навы-	Продемонстрированы базовые навыки	Продемонстрированы навыки при ре-	Опрос, Реферат,

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
организации приемов повышения и восстановления почвенного плодородия.	демонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	ков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	шении не-стандартных задач без ошибок и недочетов	
<b>ПК-1</b> Способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции					
<b>ИД 1 ПК-1.</b> <b>Знать:</b> технологии возделывания районированных сельскохозяйственных культур, агроэкологические нормативы содержания токсикантов, ассортимент традиционных и современных удобрений	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Реферат, кей-задание
<b>ИД 2 ПК-1.</b> <b>Уметь:</b> проводить агроэкологическую оценку почвы, рассчитывать содержание и запасы токсикантов в различных субъектах агроценоза	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Опрос, Реферат, контрольная работа
<b>ИД 3 ПК-1.</b> <b>Иметь навыки:</b> Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции Выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректи-	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении не-стандартных задач без ошибок и недочетов	Опрос, Реферат

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ровки технологии производства					

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Материалы для оценки знаний, умений, навыков подготовлены в соответствии с ПлКубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»

#### **Кейс-задания**

**Пример кейс-задания-1.** Проанализируйте представленные материалы по биотестированию почвы. В качестве материалов выступают научные статьи.

Обучающемуся выдаётся в электронном виде список статей для анализа, рабочий учебный план с введёнными в него пятью отступлениями от, которые он должен выявить и аргументировано изложить, в чём состоит инновационная технология или инновационный подход.

**Пример кейс-задания-2.** Проанализируйте предложенные материалы и выявите, какие в них, на Ваш взгляд, содержат информацию по биотестированию, а какие нет.

Обучающемуся выдаётся подготовленный материал. Обучающийся магистрант должен выявить методы биотестирования, аргументировано доказать и предложить свой вариант тестовых заданий.

#### **Темы докладов**

Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Биоэтика и основы биобезопасности»

1. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.
2. Методики исследования живых организмов, предлагаемые для интегральной оценки качества среды.
3. Биологические индексы и коэффициенты, используемые в индикационных исследованиях.
4. Биоиндикация радиоактивного загрязнения.
5. Практическое применение методов биотестирования.
6. Методы биотестирования в оценке загрязнения почвы
7. Основы разработки приборной базы для биотестирования.
8. Растения в качестве био-тестеров. Базовые характеристики, спектр применения.
9. Обзор электронных баз данных по биотестированию.
10. Обзор литературы по биотестированию.

#### **Задания для контрольной работы**

##### **Вариант 1**

1. Что такое биотестирование?
2. История возникновения направления. Цели и задачи биотестирования
3. Этапы развития направления «Биотестирование почвы».
4. Какие цели и способы нормирования и оценки качества среды?
5. Что такое биологические методы контроля среды?
6. В чем особенности биологического тестирования почвы?

7. Для какие целей необходимо биологическое тестирование почвы?
8. Какие существуют требования к подбору биоиндикаторов? 4. Укажите какие организмы можно использовать для этой процедуры.
9. Какое место биотестирования и биоиндикации в общей системе оценки среды?
10. Как происходит организация наблюдений за загрязнением почв, расскажите и прокомментируйте общую схему.
11. Что такое комплексный подход в биотестировании?
12. Сформулируйте требования к биотестерам. Укажите недостатки биометода.
13. В чем суть методологии биотестирования?
14. Перечислите современные методики биотестирования.
15. Дайте определение биоиндикаторам. В чем заключается преимущества живых систем в анализе.
16. Какие требования к биоиндикаторам, дайте пояснения.
17. Приведите примеры видов растений и животных, которые могут выступать в качестве биоиндикаторов почвы.
18. Что следует учитывать при проведении биотестирования?
19. Что такое постановочный опыт?

### **Вариант 2**

1. Какие растения могут выступать в качестве биоиндикаторов почвы.
2. Что такое ферментативная активность почв?
3. Какой принцип метода определения активности ферментов?
4. Как измеряется ферментативная активность почв?
5. Почему используются почвенные микроорганизмы?
6. Что такое острая и хроническая токсичность?
7. Что такое интегральная токсичность?
8. Как определяется интегральная токсичность?
9. Что такое диапазон толерантности?
10. Как проводят отбор образцов почвы для анализа.
11. Что такое толерантный лимит?
12. Опишите морфологический, физиологический и генетический подходы при проведении биотестирования.
13. Опишите рясковый тест. Какие характеристики учитываются при его проведении?
14. Какие растения подходят для ряскового теста?
15. Что такое анализ по проросткам и корням. Дайте их краткую характеристику.
16. Что такое пыльцевой анализ?
17. Какие показатели учитываются при пыльцевом анализе?

### **Подготовка эссе на основе анализа статьи.**

Анализ статьи предусматривает ее прочтение и детальную проработку. В качестве проработки предлагается составление вопросов по статье, которые разбивают ее на смысловые блоки и дальнейшую проработку, а также составление словаря-минимума слов и терминов.

### **Рекомендуемые статьи для проработки при написании эссе:**

1. Свергузова С.В., Василенко Т.А. К вопросу об использовании цитогенетического анализа в биотестировании // Экология и промышленность России. 2005. – №10. – С.34-36.
2. Терехова В.А. Биотестирование почв: подходы и проблемы // Почвоведение, 2011. – №2. – С.190-198.
3. Прусаченко А.В. Биотестирование как метод экотоксикологической оценки антропогенного загрязнения // Проблемы экологии в современном мире. Тамбов: Ивановский ГАУ, 2009. – С.47-51.
4. Иванов В.Б. Использование корней как тест-объект для оценки биологического дейст-

- вия химических соединений // Физиология растений. 2011. – Т58. – №6. – С.944-952.
5. Самохин А.П, и др. Определение тяжелых металлов в почвах // Известия вузов Северо-Кавказского региона. 2002. – №3. – С.82-86.
6. Гулевич А.А. и др. Генно-инженерный подход в решении «неразрешимых» задач ремедиации почв // Теоретическая и прикладная экология. 2018. №2. С.5-15.
7. Сорокина Е.В., Зарубина А.П. Биотестирование с использованием бактериального люминесцентного теста: достоинства и усовершенствования метода // Успехи современной биологии. 2017. Т137. Т6. – С.613-620.
8. Коротченко И.С., Тюлюш Т.С. Применение фитотестирования при оценке загрязнения почв кадмием // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. №11. С.388-391.
9. Багдасарян А.С. Эффективность использования тест-систем при оценке токсичности природных сред // Экология и природопользование России. 2007 №4. С.44-48.
10. Маячкина Н.В., Чугунова М.В. Особенности биотестирования почв с целью экотоксикологической оценки // Вестник Нижегородского университета им. н.И.Лобачевского. 2009. Т1. С.84-93.

### **Темы научных дискуссий (круглых столов)**

1. Биотестирование – достоинства и недостатки метода.
2. Растения в качестве тест-систем: классические объекты и новые.
3. Методы визуального анализа в биотестировании.
4. Ресурсы сети Интернет по биотестированию.
5. Возможности биотестирования, новые горизонты применения метода.
6. Модели в биотестировании, новые подходы, инновационные решения.
7. Тератогенез растений. Фасциации – новый подход к анализ в биотестировании почвы.

### **Вопросы к зачету**

1. Диапазон толерантности интегральное токсическое воздействие.
2. Принципы организации биологического мониторинга.
3. Биоиндикация окружающей среды.
4. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
5. Области применения биоиндикаторов.
6. Основные принципы биологической диагностики почв
7. Практическое применение методологии биотестирования.
8. Дать определение тест-объекта, тест-функции, токсического эффекта, токсичности и толерантности.
9. Толерантный лимит, токсичность почвенной среды.
10. Объяснить, в какой сезон лучше проводить биомониторинг почвы.
11. Принцип использования биомаркеров в биотестировании.
12. Растения для биотестирования, требования к тест-системам.
13. Сущность ряскового теста. Спектры применения в биотестировании.
14. Основные характеристики пыльцевого теста. Базовые принципы.
15. Биодиагностика почв по ферментативной активности.
16. Компьютерные технологии в биотестировании.
17. Принцип работы с большими массивами данных.
18. Исторические этапы развития биотестирования почв.
19. Ресурсы сети интернет по биотестированию, основные характеристики.
20. Пробообработка и пробоотбор почвы для биотестирования. Основные требования.
21. Характеристика базовых методик биотестирования.

22. Требования к гостированным методикам по биотестированию. Краткая их характеристика.
  23. Тератогенез. Использование в биотестировании.
  - 24.. Что такое визуальное фенотипирование и как оно применяется в биотестировании.
  25. Какие методы генных технологий применяются в биотестировании. Примеры
- 3.1 Оценочные средства по компетенции «ПК-9 – Способен разрабатывать методы снижения загрязнения почв и их реабилитации»**

**3.1.1 Для текущего контроля по компетенции «ПК-9 – Способен разрабатывать методы снижения загрязнения почв и их реабилитации»**

#### **Темы рефератов**

1. Биотестирование – достоинства и недостатки метода.
2. Растения в качестве тест-систем: классические объекты и новые.
3. Методы визуального анализа в биотестировании.
4. Ресурсы сети Интернет по биотестированию.
5. Возможности биотестирования, новые горизонты применения метода.
6. Модели в биотестировании, новые подходы, инновационные решения.
7. Тератогенез растений. Фасциации – новый подход к анализ в биотестировании почвы.

#### **Темы докладов**

1. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.
2. Методики исследования живых организмов, предлагаемые для интегральной оценки качества среды.
3. Биологические индексы и коэффициенты, используемые в индикационных исследованиях.
4. Биоиндикация радиоактивного загрязнения.
5. Практическое применение методов биотестирования.

#### **Задания для контрольной работы**

##### **Вариант 1**

20. Что такое биотестирование?
21. История возникновения направления. Цели и задачи биотестирования
22. Этапы развития направления «Биотестирование почвы».
23. Какие цели и способы нормирования и оценки качества среды?
24. Что такое биологические методы контроля среды?
25. В чем особенности биологического тестирования почвы?
26. Для какие целей необходимо биологическое тестирование почвы?
27. Какие существуют требования к подбору биоиндикаторов? 4. Укажите какие организмы можно использовать для этой процедуры.
28. Какое место биотестирования и биоиндикации в общей системе оценки среды?
29. Как происходит организация наблюдений за загрязнением почв, расскажите и прокомментируйте общую схему.
30. Что такое комплексный подход в биотестировании?
31. Сформулируйте требования к биотестерам. Укажите недостатки биометода.
32. В чем суть методологии биотестирования?
33. Перечислите современные методики биотестирования.
34. Дайте определение биоиндикаторам. В чем заключается преимущества живых систем в анализе.
35. Какие требования к биоиндикаторам, дайте пояснения.

36. Приведите примеры видов растений и животных, которые могут выступать в качестве биоиндикаторов почвы.
37. Что следует учитывать при проведении биотестирования?
38. Что такое постановочный опыт?

### **Подготовка эссе на основе анализа статьи**

#### **Рекомендуемые статьи для проработки при написании эссе:**

1. Свергузова С.В., Василенко Т.А. К вопросу об использовании цитогенетического анализа в биотестировании // Экология и промышленность России. 2005. – №10. – С.34-36.
2. Терехова В.А. Биотестирование почв: подходы и проблемы // Почвоведение, 2011. – №2. – С.190-198.
3. Прусаченко А.В. Биотестирование как метод экотоксикологической оценки антропогенного загрязнения // Проблемы экологии в современном мире. Тамбов: Ивановский ГАУ, 2009. – С.47-51.
4. Иванов В.Б. Использование корней как тест-объект для оценки биологического действия химических соединений // Физиология растений. 2011. – Т58. – №6. – С.944-952.
5. Самохин А.П. и др. Определение тяжелых металлов в почвах // Известия вузов Северо-Кавказского региона. 2002. – №3. – С.82-86.
6. Гулевич А.А. и др. Генно-инженерный подход в решении «неразрешимых» задач ремедиации почв // Теоретическая и прикладная экология. 2018. №2. С.5-15.

**Тестовые задания представлены по 6 базовым темам курса тестирования «Индиго» [indigo.kubsau.ru](http://indigo.kubsau.ru)**

**Тема 1. История возникновения направления – биологическое тестирование почвы.**

#### **Основные этапы развития направления.**

1. Какие нормативы принимают для общей оценки состояния окружающей среды и определения доли участия отдельных источников в ее загрязнении:
  - токсикологические
  - нормативы качества окружающей среды
  - санитарно-гигиенические
  - ГОСТ
2. Устойчивость экосистем зависит от:
  - многообразия видов, входящих в них
  - степени загрязнения окружающей среды
  - соотношения численности видов
  - репродуктивных свойств организмов
  - регуляции численности каждой популяции межвидовыми отношениями в сообществе
3. Кто в V веке до н.э. призывал бороться с загрязнением вод и почвы:
  - Аристотель
  - Платон
  - Гиппократ
4. Сколько существует групп методов экологического мониторинга:
  - две
  - три
  - пять
  - семь
5. Методы слежения за состоянием экосистем:
  - физико-математические
  - физико-химические
  - биологические
  - статистические

6. ... - это загрязнение биосферы в результате хозяйственной деятельности человека, в том числе его прямого или косвенного влияния  
природное  
антропогенное

## Тема 2. Принципы организации биологического мониторинга

1. Сохранение экологического равновесия в природе, которое обеспечивает здоровье человека:  
экологическое качество среды обитания человека  
\*экологическое качество среды  
параметры среды обитания
2. Уровни организации живой материи:  
молекулярный  
#клеточный  
тканевой  
органный  
организменный  
популяционно-видовой  
экосистемный
3. Что не является подходом биотестирования:  
цитогенетический  
иммунологический  
физико-химический  
биохимический
4. Сколько подгрупп биологических систем, применяемых для биоиндикации качества среды:  
два  
три  
пять  
шесть  
семь
5. Какой период онтогенеза должен иметь биоиндикатор:  
короткий  
длинный

## Тема 3. Принципы биоиндикации

1. ... - организмы, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания.  
ксенобиотики  
экзогенные вещества  
биоиндикаторы  
поллютанты
2. Биологическая система реагирует на воздействие среды:  
на отдельные факторы  
в целом
3. Что не является преимуществом живых индикаторов:  
могут реагировать даже на относительно слабые воздействия вследствие кумулятивного эффекта  
отражают состояние окружающей среды покомпонентно  
исключают необходимость регистрации физических и химических параметров  
фиксируют скорость происходящих изменений

- вскрывают тенденции развития природной среды
4. Сколько существует форм отклика в биоиндикации:  
две  
три  
четыре  
пять
  5. Формы отклика живых организмов, используемых в целях биоиндикации:  
специфическая  
опосредованная  
неспецифическая

**3.2 Оценочные средства по компетенции «ПК-14 – Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество»**

**3.2.1 Для текущего контроля по компетенции «ПК-14 – Способен разработать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество»**

**Темы докладов**

1. Биотестирование – история возникновения метода.
2. Водные растения в качестве тест-систем: классические объекты и новые.
3. Визуализация в биотестировании.
4. Профессиональные сайты как ресурсы информации по биотестированию.
5. Современные методы биотестирования. Примеры, история возникновения, спектр решаемых задач.
6. Модельные объекты в биотестировании, новые подходы, инновационные решения.
7. Тератные формы как маркеры в биотестировании почв.

**Темы докладов**

5. Рясковый тест в биотестировании.
6. Методы биотестирования в оценке загрязнения почвы
7. Основы разработки приборной базы для биотестирования.
8. Растения в качестве био-тестеров. Базовые характеристики, спектр применения.
9. Обзор электронных баз данных по биотестированию.
10. Обзор литературы по биотестированию.

**Задания для контрольной работы**

**Вариант 2**

18. Какие растения могут выступать в качестве биоиндикаторов почвы.
19. Что такое ферментативная активность почв?
20. Какой принцип метода определения активности ферментов?
21. Как измеряется ферментативная активность почв?
22. Почему используются почвенные микроорганизмы?
23. Что такое острая и хроническая токсичность?
24. Что такое интегральная токсичность?
25. Как определяется интегральная токсичность?
26. Что такое диапазон толерантности?
27. Как проводят отбор образцов почвы для анализа.
28. Что такое толерантный лимит?
29. Опишите морфологический, физиологический и генетический подходы при проведении биотестирования.

30. Опишите рясковый тест. Какие характеристики учитываются при его проведении?
31. Какие растения подходят для ряскового теста?
32. Что такое анализ по проросткам и корням. Дайте их краткую характеристику.
33. Что такое пыльцевой анализ?
34. Какие показатели учитываются при пыльцевом анализе?

#### **Подготовка эссе на основе анализа статьи**

#### **Рекомендуемые статьи для проработки при написании эссе:**

7. Сорокина Е.В., Зарубина А.П. Биотестирование с использованием бактериального люминесцентного теста: достоинства и усовершенствования метода // Успехи современной биологии. 2017. Т.137. Т6.-С.613-620.
8. Коротченко И.С., Тюлюш Т.С. Применение фитотестирования при оценке загрязнения почв кадмием // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. №11. С.388-391.
9. Багдасарян А.С. Эффективность использования тест-систем при оценке токсичности природных сред // Экология и природопользование России. 2007 №4. С.44-48.
10. Маячкина Н.В., Чугунова М.В. Особенности биотестирования почв с целью экотоксикологической оценки // Вестник Нижегородского университета им.н.И.Лобачевского. 2009. Т1. С.84-93.

#### **Тестовые задания представлены по 6 базовым темам курса тестирования «Индиго» [indigo.kubsau.ru](http://indigo.kubsau.ru)**

#### **Тема 4. Область применения биоиндикаторов**

1. Установите соответствие:
  - Гумбольдт “=” исследование зонально-климатического распределения растительности
  - Тимирязев “=” биоиндикационные исследования
  - Вернадский “=” изучение химического состава живого вещества
  - Степанов “=” Исследование химического загрязнения почв
2. Метод обнаружения и оценки абиотических и биотических факторов местобитания при помощи биологических систем:
  - биомониторинг
  - биоиндикация
  - биотестирование
3. Методы биоиндикации:
  - краткосрочный
  - активный
  - пассивный
  - смешанный
  - долгосрочный
  - все варианты верны
4. Что такое биоиндикатор:
  - организм, используемый при оценке токсичности химических веществ, природных и сточных вод, почв, донных отложений, кормов и др.
  - определенные концентрации загрязнителей, которые могут иметь неодинаковые последствия в регионах с разным составом обитающих видов организмов
  - организмы или сообщества организмов, жизненные функции которых тесно коррелируют с определенными факторами среды и могут применяться для их оценки
5. С помощью биоиндикаторов возможно:
  - прогнозировать дальнейшее развитие экосистемы

можно судить о степени вредности тех или иных веществ  
обнаруживать места скоплений различных загрязнений  
проследить скорость происходящих в окружающей среде изменений  
все варианты верны  
все варианты не верны

#### **Тема 5. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.**

1. Показатели, характеризующие индикаторы:
  - восприимчивость
  - значимость
  - достоверность
  - воспроизводство
2. Степень сопряженности индикатора с объектом индикации это:
  - значимость
  - достоверность
  - восприимчивость
3. Абсолютно достоверным считается индикатор, которому объект индикации соответствует в ... случаев:
  - менее 60%
  - 60-75%
  - 75-90%
  - 100%
4. Удовлетворительным индикатор будет в том случае, если сопряженность равна:
  - менее 60%
  - 60-75%
  - 75-90%
  - 100%
5. Сомнительным индикатор считается, когда сопряженность составляет:
  - менее 60%
  - 60-75%
  - 75-90%
  - 100%
6. Индикация невозможна, когда сопряженность:
  - менее 60%
  - 60-75%
  - 75-90%
  - 100%

#### **Тема 6. Суть методологии биотестирования. Обзор мировых биотестов**

1. Процедура установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов:
  - мониторинг
  - биотестирование
  - биоиндикация
2. Какие организмы не относятся к токситам:
  - культуры водорослей
  - покоящиеся яйца коловраток

- эфиппиумы дафний
- дрожжи
- яйца артемии
- 3. Чужеродные для живых организмов химические вещества не входящие с биотический круговорот:
  - поллютанты
  - ксенобиотики
  - экзогенные вещества
  - экотоксиканты
- 4. Как долго хранят образцы проб воды:
  - 24 часа
  - 36 часов
  - 48 часов
  - 3 суток
- 5. Стрессовое воздействие на природные экосистемы не может быть оценено:
  - по уровню ферментативной активности
  - по присутствию определенных загрязнителей в экосистеме
  - по накоплению определенных продуктов обмена
  - по эффективности биохимических реакций отдельных компонентов окружающей среды

#### Тема 7. Биотестирование. История вопроса. Задачи и приемы биотестирования

1. Установите соответствие:
 

Антагонизм “=” Ослабление вредного действия физических, химических и других факторов при их комбинировании	
Синергизм “=” Усиление вредного действия	физических, химических и других факторов при их комбинировании
2. Из скольких фаз состоит почва:
  - трех
  - четырёх
  - пяти
3. Какой почвенной фазы не существует:
  - газообразная
  - жидкая
  - твердая
  - абиотическая
  - биотическая
  - все варианты не верны
4. Биотестирование – это:
  - метод обнаружения и оценки абиотических и биотических факторов местообитания при помощи биологических систем
  - \*определение токсичности пробы (воды, почвы, донных осадков и т.д.) для данной культуры организмов в лабораторном эксперименте
  - реакции тест-организма на загрязнение в течение 1 часа
5. Какой метод положен в основу биотестирования:
  - научного познания
  - метод наблюдения
  - метод эксперимента
  - метод моделирования

## Тема 8. Суть методологии биотестирования. Практическое применение методологии биотестирования. Обзор методов определения генотоксичности почвы, основанный на растениях.

1. Пыльцевой тест:  
прост в идентификации аберрантных пыльцевых зерен  
информативен  
требуется дорогостоящих реактивов  
позволяет использовать только тест-виды  
позволяет работать с большой выборкой
2. Учет хромосомных aberrаций позволяет идентифицировать изменения, происходящие с хромосомами:  
в митозе  
в мейозе  
и в митозе, и в мейозе
3. Какой тест используется для определения веществ в воде, в которой оказывается неблагоприятный эффект на испытуемый организм в течение длительного периода времени:  
тест на корешках лука  
тест на традесканции клон02  
тест на дафниях
4. Наивысшая концентрация испытуемого вещества, при которой не оказывается отрицательный эффект на тест-организмы:  
EC50  
LOEC  
NOEC  
MATC
5. Максимальная концентрация химического вещества, которая может присутствовать и не быть токсичной для организма:  
EC50  
LOEC  
NOEC  
MATC
6. Какое количество дафний должно быть подвергнуто каждой концентрации

## Тема 9. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге

1. Использование компьютерных технологий позволяет:  
сократить рутинные операции по получению, обработке и представлению данных  
существенно повысить скорость данных  
сделать анализ и представление данных более эффективным  
все варианты верны
2. В какой форме компьютер способен обрабатывать данные:  
в графической  
в числовой  
в текстовой  
в табличной  
все варианты верны
3. Аналоговый сигнал:  
непрерывный сигнал  
прерывистый сигнал

4. Основным подходом к преобразованию изображений в цифровую форму является:
  - растеризация
  - векторизация
  - двоичное кодирование
  - фильтрация изображений

**3.1.2 Для промежуточного контроля по компетенции «ПК-9 – Способен разрабатывать методы снижения загрязнения почв и их реабилитации»**

**Вопросы к зачету**

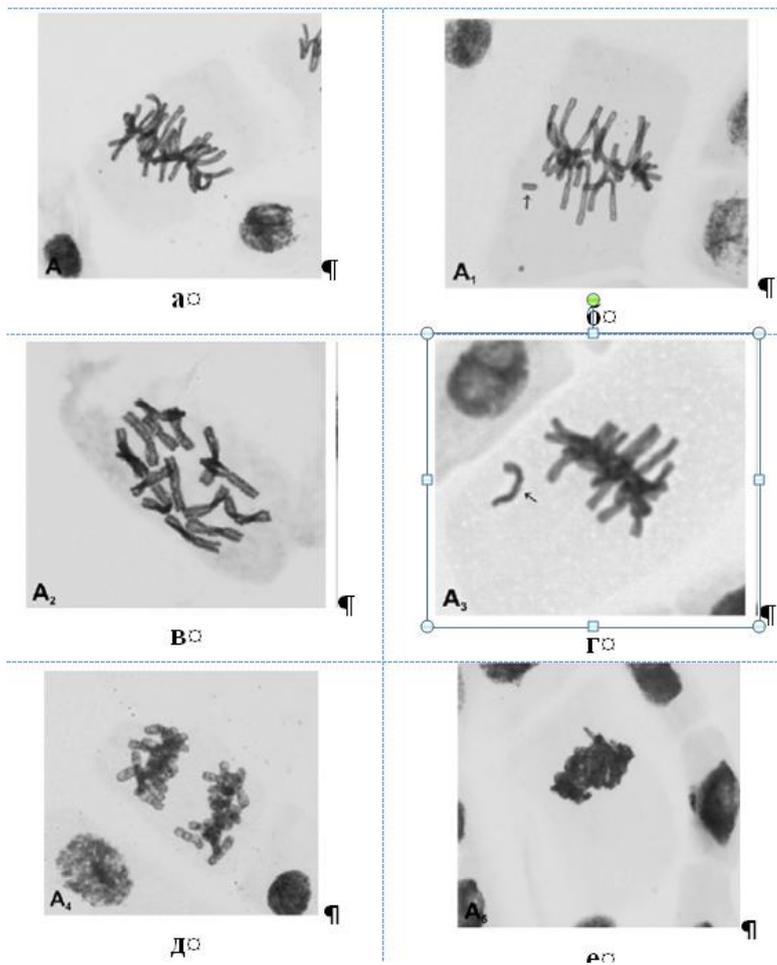
1. Диапазон толерантности интегральное токсическое воздействие.
2. Принципы организации биологического мониторинга.
3. Биоиндикация окружающей среды.
4. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
5. Области применения биоиндикаторов.
6. Основные принципы биологической диагностики почв
7. Практическое применение методологии биотестирования.
8. Дать определение тест-объекта, тест-функции, токсического эффекта, токсобности и толерантности.
9. Толерантный лимит, токсичность почвенной среды.
10. Объяснить, в какой сезон лучше проводить биомониторинг почвы.
11. Принцип использования биомаркеров в биотестировании.
12. Растения для биотестирования, требования к тест-системам.
13. Сущность ряскового теста. Спектры применения в биотестировании.
14. Основные характеристики пыльцевого теста. Базовые принципы.
15. Биодиагностика почв по ферментативной активности.

**3.2.2 Для промежуточного контроля по компетенции «ПК-14 – Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать влияние удобрений и химических мелиорантов на плодородие почв, урожайность и качество»**

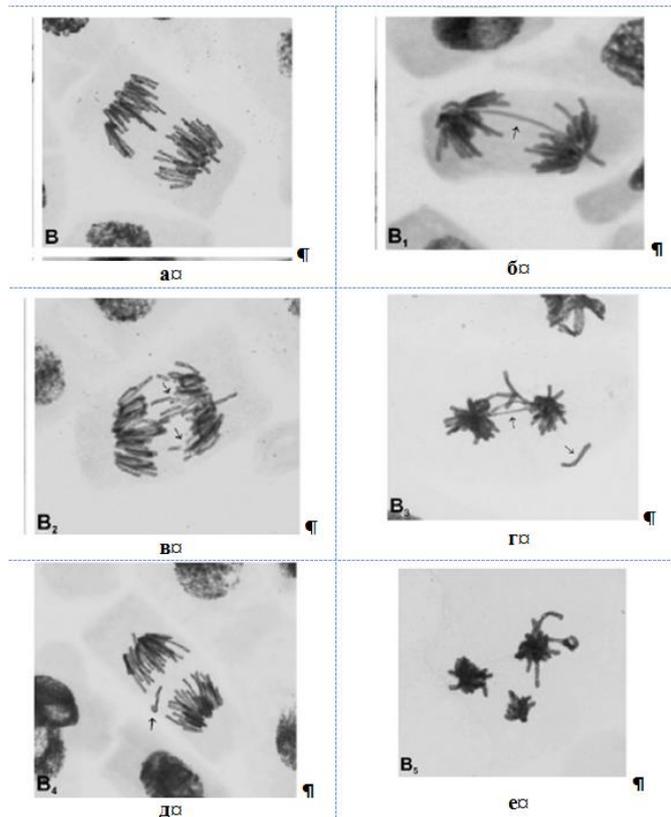
**Вопросы к зачету**

16. Компьютерные технологии в биотестировании.
17. Принцип работы с большими массивами данных.
18. Исторические этапы развития биотестирования почв.
19. Ресурсы сети интернет по биотестированию, основные характеристики.
20. Пробообработка и пробоотбор почвы для биотестирования. Основные требования.
21. Характеристика базовых методик биотестирования.
22. Требования к гостированным методикам по биотестированию. Краткая их характеристика.
23. Тератогенез. Использование в биотестировании.
24. Что такое визуальное фенотипирование и как оно применяется в биотестировании.
25. Какие методы генных технологий применяются в биотестировании. Примеры.
26. Рясковый тест. Базовые характеристики
27. Основные характеристики тестов на основе растительных организмов.
28. Базовые критерии подбора тестов для биотестирования почвы.
29. Роль визуализации данных при биотестировании.
30. Отличительные характеристики биотестирования и биоиндикации.

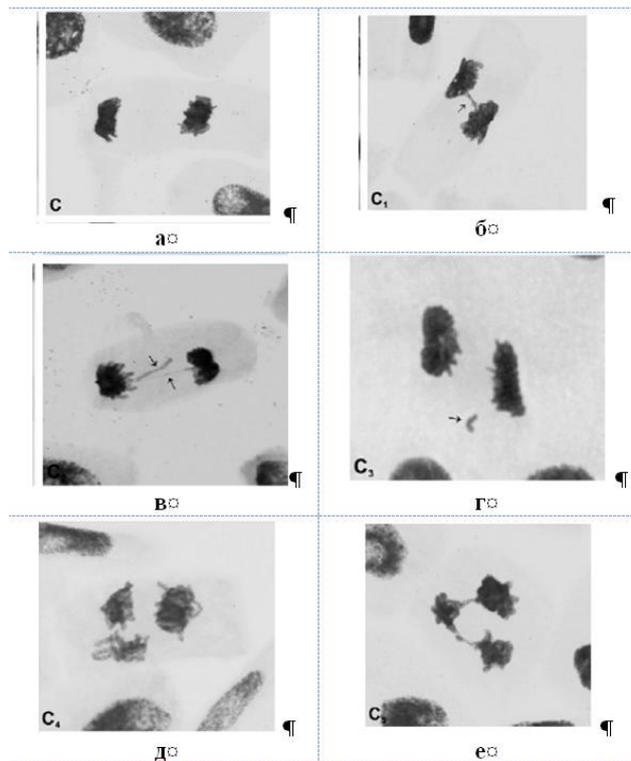
**Практические задания для зачета**  
**1. Укажите клетки с аномалиями**



2. Укажите клетки с аномалиями митоза

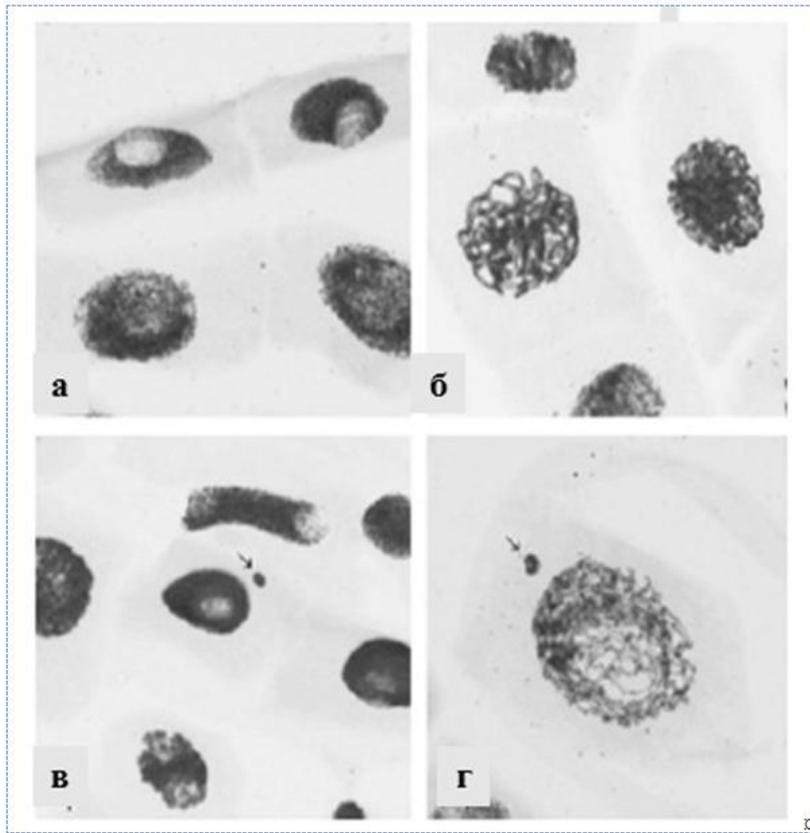


3. При визуальном анализе клеток, поврежденных поллютантами, укажите аномалии митоза:

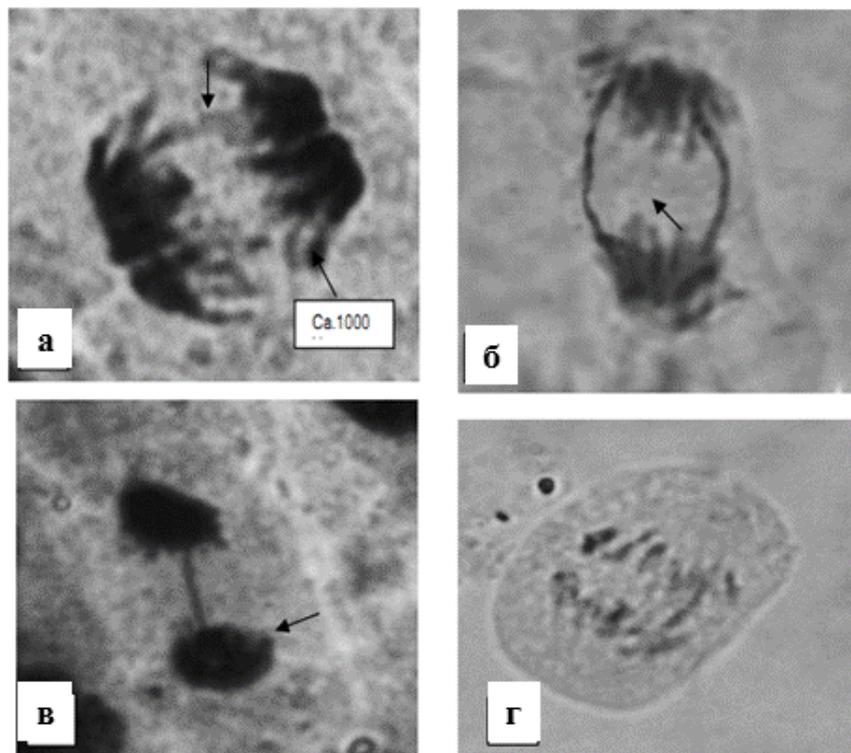


4. При визуальном анализе клеток, поврежденных поллютантами, укажите аномалии митоза:

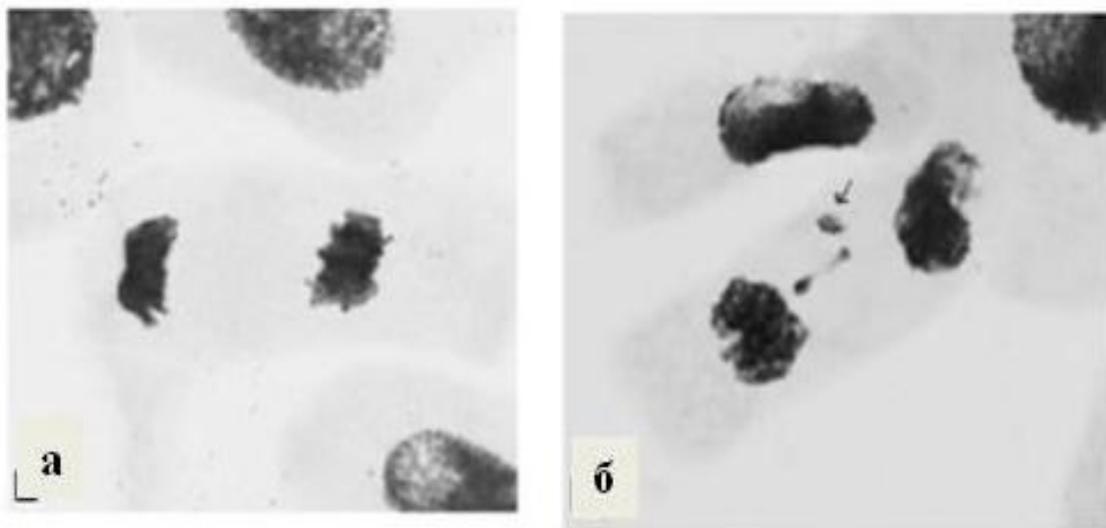
.



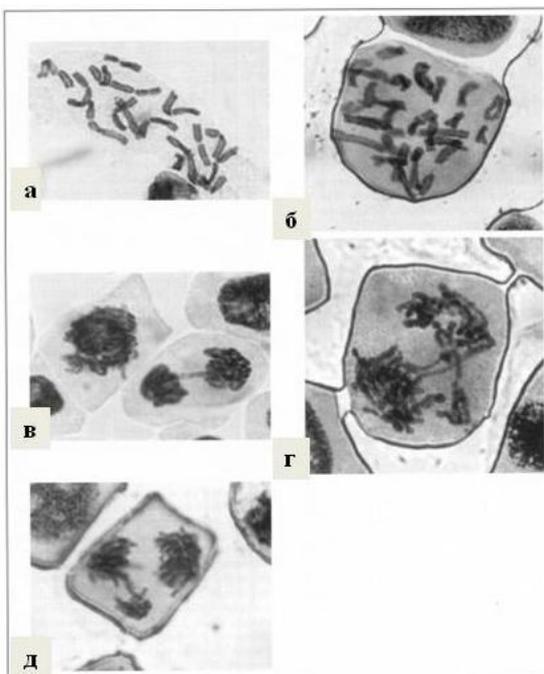
6. Нарушения в митозе, вызванные действием гербицидов, находящихся в почве, часто коррелируют с морфологическими изменениями у семян высших растений. Укажите клетки с аномалиями митоза.



7. На рисунке представлены различные нарушения на стадии анафазы у твердой пшеницы, вызванные действием двух гербицидов. Несмотря на тот факт, что *Triticum durum* является тетраплоидом, возникновение хроматидных мостов одиночных и двойных наблюдали у всех клеток в митозе. Укажите клетки с аномалиями.



8. Опишите клетки с аномалиями



9. . Опишите клетки с аномалиями

## 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

### Доклад, реферат

Доклад – публичное выступление с результатами индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.
4. Развитие навыков публичного представления результатов в виде выступления и презентации.

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления, обобщения и критического анализа информации;
3. Углубление и расширение теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

**Критериями оценки доклада, реферата** являются: качество текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению и представлению результатов.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата, представлению доклада обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату, докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата. доклада; имеются нарушения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию и представлению доклада. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата, доклада; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата, доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат, доклад не представлен вовсе.

### Оценочный лист реферата

ФИО обучающегося \_\_\_\_\_  
Группа \_\_\_\_\_ преподаватель \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

Наименование показателя	Выявленные недос-	Оценка
-------------------------	-------------------	--------

	татки и замечания	
<b>Качество</b>		
1. Соответствие содержания заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления		
3. Самостоятельность выполнения,		
1. Глубина проработки материала,		
2. Использование рекомендованной и справочной литературы		
6. Обоснованность и доказательность выводов		
<i>Общая оценка качества выполнения</i>		
<b>Защита реферата (Представление доклада)</b>		
1. Свободное владение профессиональной терминологией		
2. Способность формулирования цели и основных результатов при публичном представлении результатов		
3. Качество изложения материала (презентации)		
<i>Общая оценка за защиту реферата</i>		
<b>Ответы на дополнительные вопросы</b>		
Вопрос 1.		
Вопрос 2.		
Вопрос 3.		
<i>Общая оценка за ответы на вопросы</i>		
<b>Итоговая оценка</b>		

### Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
	есть несоответствия (отступления)	1
	в основном не соответствует	0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1
	не структурировано, не обеспечивает	0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту	2
	рассказ с обращением к тексту	1
	чтение с листа	0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов	2
	доступно с уточняющими вопросами	1
	недоступно с уточняющими вопросами	0
Целесообразность, инструментальность, наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
	целесообразность сомнительна	1
	не целесообразна	0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен)	2
	превышение без замечания	1
	превышение с замечанием	0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные	2
	некоторые ответы нечёткие	1
	все ответы нечёткие/неполные	0

Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно	2
	иногда был неточен, ошибался	1
	не владеет	0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
	ответил на бóльшую часть вопросов	1
	не ответил на бóльшую часть вопросов	0

#### **Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:**

Оценка «**отлично**» – 15-18 баллов.

Оценка «**хорошо**» – 13-14 баллов.

Оценка «**удовлетворительно**» – 9-12 баллов.

Оценка «**неудовлетворительно**» – 0-8 баллов.

#### **Критерии оценивания выполнения кейс-заданий**

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «**отлично**» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «**хорошо**» – при наборе в 4 балла.

Оценка «**удовлетворительно**» – при наборе в 3 балла.

Оценка «**неудовлетворительно**» – при наборе в 2 балла.

#### **Контрольные (самостоятельные) работы**

Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств.

Выполнение контрольной работы заключается в составлении развернутых ответов на поставленные вопросы. К составлению письменных ответов рекомендуется приступить лишь после полного завершения изучения литературы. В ответах не следует уклоняться от существа вопроса или перегружать ответ отвлеченными рассуждениями. В каждом ответе необходимо четко отразить существенное. Ответ должен выявить понимание студентом сути рассматриваемого вопроса. Объем ответа по каждому вопросу 2 – 4 страницы.

Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы

Оценка «**отлично**» - выставляется студенту, показавшему всеобщие, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «**хорошо**» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем,

необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «**неудовлетворительно**» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### **Тестовые задания**

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **Эссе.**

Эссе (франц. *essai* — попытка, проба, очерк, от лат. *exagium* — взвешивание), прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, выражающее индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендующее на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета. Эссе предполагает новое, субъективно окрашенное слово о чем-либо и может иметь философский, историко-биографический, публицистический, литературно-критический, научно-популярный характер.

#### **Признаки эссе:**

- наличие конкретной темы или вопроса. Произведение, посвященное анализу широкого круга проблем, по определению не может быть выполнено в жанре эссе.
- эссе выражает индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендует на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета.
- как правило, эссе предполагает новое, субъективно окрашенное слово о чем-либо, такое произведение может иметь философский, историко-биографический, публицистический, литературно-критический, научно-популярный или чисто беллетристический характер.
- в содержании эссе оцениваются в первую очередь личность автора - его мировоззрение, мысли и чувства.

Эссе — это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

#### **Структура эссе.**

Титульный лист.

Введение — суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически. При работе над введением могут помочь ответы на следующие вопросы: «Надо ли давать определения терминам, прозвучавшим в теме эссе?», «Почему тема, которую я раскрываю, является важной в настоящий момент?», «Какие понятия будут вовлечены в мои рассуждения по теме?», «Могу ли я разделить тему на несколько более мелких подтем?».

Основная часть — теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса. Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий: Причина — следствие, общее — особенное, форма — содержание, часть — целое, постоянство — изменчивость. В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

4. Заключение — обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д.

**Критериями оценки эссе** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, степень раскрытия разных точек зрения на исследуемую проблему и качество формулирования собственного мнения соблюдения требований к оформлению.

**Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите эссе: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, выступление докладчика было логически выверенным, речь — ясной, ответы на вопросы — уверенными и обоснованными.

**Оценка «хорошо»** — основные требования к эссе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём эссе; имеются упущения в оформлении, не четкости при ответах на вопросы.

**Оценка «удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к эссе. В частности: тема освещена не полностью; допущены фактические ошибки в содержании; речь докладчика не структурирована, допускались неточности при ответах на вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно»** — тема эссе не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или речь докладчика логически не выдержана, отсутствует новизна исследования, докладчик испытывает затруднения при ответах на вопросы.

**Заключительный контроль** (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Генетический мониторинг».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

#### **Критерии оценки на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как

правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная литература

1. Цаценко Л.В. Генетический мониторинг в агроэкологии [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 110 с. <http://kubsau.ru/upload/iblock/756/7567ac1d361747b819938165175a05fb.pdf>.
2. Климентова Е.Г. Биодиагностика и индикация почв [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Г. Климентова, Е.В. Рассадина. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 168 с. — 978-5-4486-0127-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70264.html>

### Дополнительная литература

1. Цаценко Л. В. Биологическое тестирование (основные термины) / Л. В. Цаценко, А. С. Звягина, Г. Ф. Фисенко. – Краснодар :КубГАУ, 2013. – 103 с. [http://edu.kubsau.ru/file.php/104/slovar\\_Cacenko\\_L.V.\\_i\\_dr](http://edu.kubsau.ru/file.php/104/slovar_Cacenko_L.V._i_dr)
2. Цаценко Л.В. Обнаружение поллютантов в ходе цитологического мониторинга [Электронный ресурс] / Л.В. Цаценко. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 98 с. – Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/157/Na\\_pechat\\_CITOLOGICHESKII\\_MONITORING](http://edu.kubsau.ru/file.php/157/Na_pechat_CITOLOGICHESKII_MONITORING).
3. Биоиндикация и биотестирование в агроэкологии: Учебное пособие / Цаценко Л.В., Оторова А.А., Большакова Л.С., Игнатьева С.Л. Семенова Т.В. – Бишкек: 2014. – 124

с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/104/02\\_UCHEB\\_POSOB\\_Bioindikacija\\_i\\_biotestirovanie\\_okonchatelyi .pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/02_UCHEB_POSOB_Bioindikacija_i_biotestirovanie_okonchatelyi.pdf)

**9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
Электронно-библиотечные системы используемые в Кубанском ГАУ  
– ЭБС:**

№	Наименование ресурса	Тематика
Электронно-библиотечные системы		
1.	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
2.	Znaniium.com	Универсальная
3.	IPRbook	Универсальная
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы		
5.	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

**10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов. Положение университета ПлКубГАУ 2.5.1 – 2017. Утв. ректором КубГАУ 28.08.2017 г. Режим доступа: <https://www.kubsau.ru/upload/university/docs/pol/30.pdf>

2. Цаценко Л.В. Творческие задания как форма интерактивного обучения (для биологических специальностей). Практикум. КубГАУ. – Краснодар. 2015. – 103 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/104/TVORCHESKIE\\_ZADANIJA.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/104/TVORCHESKIE_ZADANIJA.pdf)

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

**11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

**11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование	Тематика
	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

Авторские программные продукты, базы данных.

1. Цаценко Л.В. Рясковые в биоконтроле и генетическом мониторинге. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2010620309 от 28.05.2010. Заявка № 2010620156 от 13.04.2010

2. Цаценко Л.В. Синельникова А.С. Пыльцевой анализ в иллюстрациях и комментариях (база данных). Свидетельство регистрации базы данных № 2012620192 от 15.02.2012 года, Заявка № 2011620973 от 15.12.2011 года

3. Цаценко Л.В. Синельникова А.С. Методы визуализации в научных исследованиях (база данных). Свидетельство регистрации базы данных № 2012620315 от 26 марта 2012 г, Заявка № 2012620056 от 30.01.2012 г.

4. Цаценко Л.В. Тератология растений (база данных). Свидетельство регистрации базы данных № 201262186 от 7.12.2012, Заявка № 2012621181 от 29.10.12

5. Цаценко Л.В., Казакова В.В. Фасциация у растений. Свидетельство регистрации база данных № 2013620985 от 23.08.2013, Заявка № 2013620726 от 05.07.2013.

6. Цаценко Л.В. Мультимедийные лекции по курсу «Биотестирование почвы» (база данных) Свидетельство регистрации базы данных № 20126218284 от 7.12.2012, Заявка № 2012621179 от 29.10.12 <http://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=1974>

7. Цаценко Л.В., Звягина А.С., Цаценко Н.А. Модели в биологических исследованиях. Свидетельство регистрации база данных РФ № 2014621088 от 05.08.2014, Заявка № 2014620790 от 11.06.2014

## 12. Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

### Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Биотестирование почв	<p>Помещение №632 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 37,8 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №633 ГУК, посадочных мест — 84; площадь — 70,7 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий . лабораторное оборудование (плеер — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонст-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

<p>Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</p>	<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
	<p>рационального оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №726 ГУК, посадочных мест — 24; площадь — 52,6кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 12 шт.; телевизор — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	