

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор Биологического института  
Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

**Агрохимия**

по направлению подготовки

**35.03.01 Лесное дело**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Лесное и лесопарковое хозяйство»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.А. Мельник

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

**Оценочные материалы дисциплины (ОМД)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМД разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины «Агрохимия»

Компетенция	Индикатор компетенции <sup>1</sup>	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения <sup>2</sup> , характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
			Не зачтено	Зачтено
ОПК-4	ИОПК-4.1	ОР-4.1.1. Демонстрирует знания современных технологий в профессиональной деятельности.	Не имеет представления о предмете и современных технологиях, используемых в агрохимии и необходимых в профессиональной деятельности	Демонстрирует знания в области агрохимии и почвоведения необходимые для прогнозирования изменения свойств почв при агрохимических и других мероприятиях в профессиональной деятельности.
		ОР-5.1.1. Имеет представление о постановке эксперимента в профессиональной деятельности.	Не имеет представления о постановке эксперимента с применением современных технологий в агрохимии, необходимых в профессиональной деятельности.	Имеет представление о постановке проведения эксперимента с применением современных технологий в агрохимии, необходимых в профессиональной деятельности.
ОПК-	ИОПК--5.2	ОР-5.2.1 Участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	Не имеет представления о постановке и проведения экспериментальных агрохимических исследований, необходимых в профессиональной деятельности.	Демонстрирует знания необходимые для участия в проведении экспериментальных агрохимических исследованиях, при использовании в профессиональной деятельности

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины агрохимии)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, рефераты, доклады с презентациями, вопросы и др.)
1	<p>Введение в курс «Агрохимия», цель и задачи предмета. Место агрохимии среди биологических и других наук. Методы агрохимических изысканий, с учетом особенностей возделываемых растений и климатических условий. Значение удобрений в интенсивных технологиях возделывания растений.</p>	<p>ОР-4.1.1. Демонстрирует знания современных агрохимических методов исследования с учетом особенностей возделываемых растений в разных климатических условиях.</p> <p>ОР-5.1.1. Имеет представление о значении агрохимических исследований, необходимых в профессиональной деятельности.</p>	<p>Тесты, доклады с презентациями, рефераты по пропущенным темам</p>
2	<p>Питание растений. Роль отдельных питательных элементов, влияющих на качество растениеводческой продукции. Диагностика недостатка питательных веществ по внешним признакам и по химическому составу растений. Влияние условий внешней среды на питание растений. Совершенствование практики эффективного применения удобрений</p>	<p>ОР-4.1.1. Демонстрирует знания особенностей питания растений при современных технологиях выращивания растений и применения удобрений.</p> <p>ОР-5.1.1. Имеет представление о эффективном внесении удобрений при постановке эксперимента профессиональной деятельности.</p>	<p>Тесты, доклады с презентациями, рефераты по пропущенным темам.</p>
3	<p>Агрохимические, агрофизические и биологические свойства почв Состав почвы, минеральной и органической части. Правила отбора почвенных образцов для агрохимического обследования. Методы определения баланса питательных веществ, при разработке системы удобрений. Современные технологии в агрохимии. Экспериментальные полевые опыты, применяемые в агрохимии.</p>	<p>ОР-4.1.1. Знает свойства почв и ориентируется в современных технологиях агрохимических исследований.</p> <p>ОР-5.2.1. Имеет представление о возможном применении знаний из области почвоведения и агрохимии при постановке эксперимента.</p>	<p>Тесты, доклады с презентациями, рефераты по пропущенным темам</p>
4	<p>Минеральные удобрения. Классификация удобрений по видам и формам. Запасы и формы азота в почве, пути его мобилизации. Взаимодействие азотных удобрений с</p>	<p>ОР-4.1.1. Демонстрирует знания свойств удобрений необходимых для использования в современных технологиях в</p>	<p>Тесты, доклады с презентациями, рефераты по пропущенным темам.</p>

	<p>почвой в процессе их превращения. Эффективность различных форм азотных удобрений в зависимости от свойств почвы, растений и особенностей агротехники. Фосфорные удобрения, их значение в повышении урожая и улучшении качества продукции. Мобилизация и иммобилизация фосфора почвы под влиянием различных факторов. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Калийные удобрения, их формы. Сроки, способы внесения калийных удобрений. Магниевые и серные удобрения. Условия их эффективного применения. Сложные удобрения. Характеристика сложных удобрений. Новые перспективные формы удобрений. Микроудобрения, дозы и сроки внесения.</p>	<p>профессиональной деятельности.</p> <p>ОР-5.2.1. Имеет представление о полевых опытах, применяемых в агрохимии, что дает возможность участвовать в проведении экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности.</p>	
5	<p>Органические удобрения. Виды органических удобрений. Влияние органических удобрений на свойства почв. Способы внесения различных видов органических удобрений. Применение городских и промышленных отходов. Использование торфа на удобрение, дозы и способы внесения. Действие торфяных компостов на плодородие почвы и урожай растений. Зеленое удобрение, его эффективность в разных почвенно-климатических зонах страны.</p>	<p>ОР-4.1.1. Обосновывает возможность применения современных агрохимических технологий применения органических удобрений в профессиональной деятельности.</p> <p>ОР-5.1.1. Имеет представление о постановке эксперимента по применению органических удобрений.</p>	<p>Тесты, доклады с презентациями, рефераты по пропущенным темам.</p>
6	<p>Техника внесения удобрений. Пути оптимального удовлетворения потребностей растений в питательных веществах в течение вегетации. Основное, припосевное (в рядки, гнезда и т. д.) внесение удобрений. Дозы, состав и способы внесения удобрений. Подкормка, как прием, улучшающий питание растений в определенные периоды их вегетации. Принципы расчета доз удобрений под растения.</p>	<p>ОР-4.1.1. Демонстрирует знания способов удовлетворения потребности растений в элементах питания, необходимых для использования в современных технологиях внесения удобрений.</p> <p>ОР-5.2.1. Имеет представление о участии в проведении экспериментальных исследованиях по применению различных удобрений.</p>	<p>Доклады с презентациями, рефераты по пропущенным темам.</p>

7	Система применения удобрений. Понятие о системе удобрений. Основные условия системы удобрений. Основные требования к правильной системе удобрений.	ОР-4.1.1. Демонстрирует знания основных требований к требованиям по применению правильной системе удобрений.	Доклады с презентациями. Рефераты по темам.
8	Экологические проблемы агрохимии. Общие понятия, состояние вопроса и проблемы сохранения и улучшения окружающей среды. Агрохимические пути решения экологических проблем.	ОР-4.1.1. Знает основные проблемы агрохимии и современные технологии решения экологических проблем в профессиональной деятельности.  ОР-5.2.1. Демонстрирует способность к участию в экспериментальных исследованиях по экологическим проблемам в профессиональной деятельности.	Доклады с презентациями. Рефераты по темам.

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения**

#### **3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине «Агрохимия» (тесты, доклады с презентациями, рефераты по пропущенной теме).**

Тестирование проводится по всем темам дисциплины. В тестах представлено несколько типов вопросов:

1. Требуется выбрать один ответ из представленных.

Пример: Какие калийные удобрения целесообразнее применять под растения, чувствительные к хлору? А-хлорид калия. Б-серноокислый калий. В-галит. Г-сильвинит.

2. Требуется выбрать несколько ответов из представленных.

Пример: В каких почвах эффективность азотных удобрений снижается? А-подзолистые. Б-каштановые. В-черноземы. Г-светло-серые.

Доклады с презентациями проводятся по всем темам предмета.

Каждый доклад длительностью по 10 минут. Доклад готовится студентом по выбранному вопросу темы семинара с презентацией.

Тема семинара. Значение органических удобрений в улучшении плодородия почв и повышении урожая растений.

Вопросы.

1. Виды органических удобрений и их влияние на плодородие и свойства почв.

2. Состав, свойства и значение подстилочного и бесподстилочного навоза.
3. Повышение эффективности навоза и его последствие.
4. Компосты, их получение и использование.
5. Состав птичьего помета и способы его применения.
6. Использование городских и промышленных отходов с учетом сохранения и улучшения окружающей среды.
7. Использование торфа на удобрение. Состав и свойства торфа.
8. Растения, используемые на зеленое удобрение. Изменение свойств почв при внесении зеленого удобрения.

Рефераты по пропущенным темам.

Рефераты пишут студенты по пропущенным темам лекций и семинарских занятий. После заслушивания доклада по реферату и на основании ответов на вопросы ставится «зачтено» или «не зачтено».

### **3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Агрохимия». Билеты содержат 2 экзаменационных вопросов.**

Вопросы к экзамену по дисциплине «Агрохимия».

1. Агрохимия как научная дисциплина, ее цель, задачи и связь с другими науками.
2. Современное представление о питании растений.
3. Процессы превращения азотных удобрений в почве и их влияние на урожай различных растений.
4. Зола - калийно-фосфатно-известковое местное удобрение.
5. Внекорневое питание растений.
6. Удобрения, содержащие азот в амидной форме.
7. Технологические процессы производства комплексных удобрений.
8. Баланс питательных веществ в почве, его значение при разработке систем удобрения.
9. Суспендированные удобрения.
10. Гипсование и известкование почв, и материалы, применяемые для этих приемов.
11. Причины, вызывающие избирательное поглощение элементов питания из почвы.
12. Нитрофосфаты, их получение и свойства.
13. Способы хранения и внесения навоза.
14. Работы Бусенго и Либиха, их роль в развитии агрономической химии.
15. Марганцевые и цинковые удобрения.
16. Запасы торфа в России и оценка качества торфа при использовании его на удобрение.
17. Классификация удобрений по видам и формам.

18. Удобрения на основе фосфатов аммония.
19. Основные формы соединений калия почвы.
20. Корневое питание растений.
21. Микроудобрения и особенности их применения.
22. Навозная жижа, ее состав и применение.
23. Роль серы в питании растений, ее содержание в почвах.
24. Навоз, его состав, виды и удобрительная ценность.
25. Применение азотных удобрений под различные культуры.
26. Роль агрохимии в повышении продуктивности земледелия на современном этапе.
27. Сырые калийные соли, их свойства и применение.
28. Торф как удобрение, его состав и свойства.
29. Поступление питательных веществ в растение. Поглощательная способность растений.
30. Медленнодействующие азотные удобрения, способы их получения и свойства.
31. Взаимодействие калийных удобрений с почвой.
32. Физиологическая роль калия в питании растений. Источники калия для растений.
33. Полифосфаты, их состав и свойства.
34. Птичий помет как удобрение, его состав и свойства.
35. Почва как источник питания для растений.
36. Взаимодействие мочевины и цианамид кальция с почвой.
37. Использование сапропеля и вивианита на удобрение.
38. Роль К.А.Тимирязева и Д.Н. Прянишникова в развитии учения о питании растений.
39. Фосфорные удобрения и их эффективность.
40. Влияние реакции среды на рост и развитие растений.
41. Роль марганца и молибдена в питании растений.
42. Магниево-серные удобрения.
43. Использование городского мусора на удобрение.
44. Сроки и способы внесения удобрений.
45. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой.
46. Избирательное поглощение питательных веществ растениями.
47. Физиологическая реакция солей.
48. Получение концентрированного суперфосфата. Его состав и свойства.
49. Известкование почв и известковые удобрения.
50. Питание растений на разных стадиях их роста и развития. Критический период и период максимального потребления питательных веществ растениями.
51. Фосфаты мочевины и амиды фосфора.
52. Молибденовые и кобальтовые удобрения.
53. Основные этапы в развитии агрохимии.

54. Роль азота в питании растений и его влияние на урожай. Азотный обмен в растении.
55. Применение фосфорных удобрений.
56. Свойства минеральных удобрений.
57. Жидкие азотные удобрения и способы их применения.
58. Экологическая роль минеральных удобрений и известкования кислых почв.
59. Роль кальция и магния в питании растений.
60. Сложные удобрения, их производство и свойства.
61. Производство и потребление удобрений в России.
62. Развитие агрохимии в зарубежных странах.
63. Аммиачные удобрения (твердые), их производство и свойства.
64. Основные пути повышения эффективности минеральных удобрений.
65. Антагонизм ионов и физиологическая уравновешенность раствора.
66. Концентрированные калийные удобрения.
67. Система удобрений в севообороте.
68. Воздушное питание растений.
69. Тройные сложные удобрения, их производство и свойства.
70. Значение удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур.
71. Роль фосфора в питании растений.
72. Источники фосфора и его содержание в разных типах почв.
73. Борные и медные удобрения.
74. Основные мероприятия по предотвращению загрязнения почв и окружающей среды при применении удобрений.
75. Роль микроорганизмов в питании растений.
76. Значение бобовых культур в повышении плодородия почв.
77. Калийные удобрения, их свойства и эффективность.
78. Применение навоза под различные культуры в зависимости от почвенных и климатических условий.
79. Значение микроэлементов в питании растений.
80. Двойные сложные удобрения, их получение и свойства.
81. Зеленое удобрение, его эффективность в районах применения.
82. Задачи агрохимии и связь ее с другими науками.
83. Аммиачно-нитратные удобрения, свойства и эффективность.
84. Особенности применения калийных удобрений в разных почвенно-климатических зонах.
85. Изменение свойств почв, в связи с питанием растений и применением удобрений.
86. Нитратные удобрения, их получение и свойства.
87. Виды компостов, их свойства и применение.



88. Экологические проблемы, возникающие при внесении органических и минеральных удобрений.

89. Методики агрохимического обследования почв. Правила отбора почвенных образцов для определения их агрохимических свойств.

90. Проведение агрохимических изысканий.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

**4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине «Агрохимия» включают: контроль посещаемости студентами лекций и семинарских занятий, тестирование, выступление с докладом и презентацией.**

**Посещаемость студентами лекций и семинаров** фиксируется преподавателем. Пропущенные занятия отрабатываются написанием рефератов и их устной защитой по темам. Каждая тема закрывает определенную компетенцию. В зависимости от содержания реферата и аргументированности ответов на вопросы, что демонстрирует или не демонстрирует сформированность закрепленных за дисциплиной компетенций ОПК-4, ОПК-5 согласно индикаторов (ИОПК-4.1, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2), засчитывается проработанная тема или нет.

**Оценка посещаемости в итоге оценивается «зачтено» или «не зачтено».**

**Тестирование проводится** по всем темам курса и выполняется в системе Moodle ТГУ. Содержательная часть тестов направлена на проверку знаний, необходимых для формирования закрепленных за дисциплиной компетенций ОПК-4, ОПК-5 согласно индикаторам. (ИОПК-4.1, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2). Данные компетенции направлены на способности применять современные технологии применения удобрений (ОПК-4), умение прогнозировать изменения объектов исследования в результате агрохимических мероприятий (ОПК-5), на способности объяснять базовые принципы применения основных групп и видов удобрений, на почвах с различными свойствами, с учетом особенностей возделываемых растений согласно индикаторов (ИОПК-4.1, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2).

Каждый тест содержит 25-27 вопросов в зависимости от сложности темы. Выполнение тестовых заданий ограничено во времени. Студенты заранее в Moodle ТГУ информируются о дате и времени проведения тестирования.

**Тестовые задания оцениваются в процентах от 1 до 100% и переводятся в итоговую оценку за тест по шкале от 1 до 5. Оценка «отлично» (5) выставляется студенту, который набирает от 90 до 100%, «хорошо» (4) от 70 до 89%, «удовлетворительно» (3) от 51 до 69%, «неудовлетворительно» менее 50%.**

**Выступление с докладом и презентацией на семинаре.**

Темы семинарских занятий, включающие доклады с презентациями и ответы на вопросы. Они отражают основные разделы предмета в соответствии с компетенциями (ОПК-4, ОПК-5). Вопросы каждого семинара направлены на проверку знаний, необходимых для формирования закрепленных за дисциплиной компетенций. Некоторые

компетенции (**ОПК-4, ОПК-5**) ориентированы на способность студентов прогнозировать изменения объектов исследования при агрохимических изысканиях, на выявление знаний использования методик агрохимических обследований. Знание современных технологий применения удобрений и обосновывать их применение формирует компетенцию ОПК-4. Умение объяснять базовые принципы применения основных групп и видов удобрений и мелиорантов, на почвах с различными свойствами с учетом особенностей возделываемых растений и экологических ограничений, в соответствии с природными условиями при проведении экспериментальных исследований формирует компетенцию **ОПК-5**.

**Оценивание выступления с докладом и презентацией на семинаре происходит оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту при демонстрации глубоких знаний вопроса и отлично ориентируется в нем, имеет ораторские навыки, правильно аргументировано отвечает на вопросы, что отражает сформированность компетенций ОПК-4, ОПК-5 на высоком уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется при полном знании студентом конкретного вопроса, выступает перед аудиторией с небольшими затруднениями, правильно отвечает на поставленные вопросы, что отражает достаточный уровень сформированности компетенций ОПК-4, ОПК-5.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при знании конкретного вопроса, но слабо ориентируется в нем, что демонстрирует несистематизированные знания, излагает материал неполно и непоследовательно, что отражает слабый уровень сформированности компетенций ОПК-4, ОПК-5.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при демонстрации бессистемности, разрозненности знаний, студент не может ответить на дополнительные вопросы и демонстрирует отсутствие сформированности компетенций ОПК-5.

### **Критерии оценки лабораторных работ по агрохимии**

Формирование ОПК-4 и ОПК-5, согласно закрепленным за дисциплиной индикаторам, проверяется оцениванием *лабораторных работ*.

Критерии оценки, индикатор	Оценка			
	Неуд.	Уд.	Хор.	Отл.
Устный опрос ИОПК 4.1 ИОПК 5.1	Не готов к опросу: не способен воспроизвести тематическую информацию	Неуверенно и с подсказками воспроизводит тематическую информацию, ошибается, демонстрирует недопонимание применения основных законов различных областей знаний естественнонаучного направления в предметной области	С наводящими вопросами воспроизводит тематическую информацию, демонстрирует понимание применения основных законов различных областей знаний естественнонаучного направления в предметной области	Уверенно самостоятельно воспроизводит тематическую информацию, демонстрирует понимание применения основных законов различных областей знаний естественнонаучного направления в предметной области
Выполнение лабораторной работы ИОПК 5.2	Работа не выполнена и/или не представлена	Работа выполнена согласно принципам обработки информации	Работа выполнена согласно принципам обработки информации	Работа выполнена согласно принципам обработки информации

	на оценивание	свойствах объекта, полученная в лабораторных условиях; работа представлена и оформлена не по правилам.	свойствах объекта, полученная в лабораторных условиях; работа представлена и оформлена с ошибками.	свойствах объекта, полученная в лабораторных условиях; работа представлена и оформлена по требованиям.
--	---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Результаты текущего контроля позволяют оценить степень освоения предмета агрохимии в соответствии с индикаторами компетенций ИОПК-4.1, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2.

#### **4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Агрохимия».**

##### ***Не зачтено:***

ИОПК-4.1 - Не имеет представления о предмете и современных технологиях, используемых в агрохимии и необходимых в профессиональной деятельности.

ИОПК-5.1 - Не имеет представления о постановке эксперимента с применением современных технологий в агрохимии, необходимых в профессиональной деятельности.

ИОПК-5.2 - Не имеет представления о постановке и проведения экспериментальных агрохимических исследований, необходимых в профессиональной деятельности.

##### ***Зачтено:***

ИОПК-4.1 – Демонстрирует знания в области агрохимии и почвоведения необходимые для прогнозирования изменения свойств почв при агрохимических и других мероприятиях в профессиональной деятельности.

ИОПК-5.1 – Имеет представление о постановке проведения эксперимента с применением современных технологий в агрохимии, необходимых в профессиональной деятельности.

ИОПК-5.2 - Демонстрирует знания необходимые для участия в проведении экспериментальных агрохимических исследованиях, при использовании в профессиональной деятельности.

#### **Информация о разработчиках**

Спирина В.З., канд. биол., наук, доцент каф. почвоведения и экологии почв Биологического института