

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  
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

**Общее земледелие**

по направлению подготовки

**06.03.02 Почвоведение**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Управление земельными ресурсами**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
С.П. Кулижский

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности;
- ОПК-3 – Способен оценивать качество земель, проводить почвенные, геоботанические, агрохимические и необходимые обследования, изыскания, а также проектировать и осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению почв и почвенного покрова;
- ПК-2 – Способен решать профессиональные задачи при организации почвенных обследований в рамках почвенной съемки;
- ПК-3 – Способен проводить подготовительный, полевой и камеральный этапы агрохимического обследования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.3. Прогнозирует изменения объектов исследований в результате мелиоративных, противоэрозионных, агрохимических и других мероприятий;

ИОПК-3.3. Решает отдельные задачи проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению почв и почвенного покрова под руководством специалистов более высокой квалификации;

ИПК-2.4. Знает и использует классификацию почв, анализирует и оценивает влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на свойства почв и закономерности их распространения;

ИПК-3.1. Фиксирует процессы ухудшения состояния сельскохозяйственных земель, в том числе эрозии, переувлажнения, засоленности и других видов деградации;

ИПК-3.4. Объясняет базовые принципы применения основных групп и видов удобрений и мелиорантов на почвах с различными свойствами (с учетом требований возделываемых сельскохозяйственных культур); учитывает экологические ограничения в соответствии с природоохранными нормами.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Научиться прогнозировать изменения объектов исследования, связанных с действием различных факторов, процессов и преобразующих мероприятий.
- Освоить, руководствуясь базовыми знаниями и умениями, а также профессиональными навыками, способы решения поставленных задач, связанных с проектированием и осуществлением комплексного подхода рационального природопользования под руководством специалистов и экспертов.
- Освоить, применять на практике, давать интерпретацию, анализ и оценку изменений свойств, признаков и таксономических единиц классификации почв, связанных с влиянием экологических факторов как механизма динамики почвообразования.
- Научиться, исходя из базовых представлений о природных системах, а также специфики почвообразования, устанавливать и фиксировать признаки деградационных процессов на естественных и сельскохозяйственных землях.
- Научиться подбирать оптимальные удобрения и мелиоранты для почв с различными признаками и свойствами, с целью улучшения их состояния, основываясь на экологических ограничениях природоохранного законодательства.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

#### **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 5, зачет.

#### **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Химия, Ботаника, Геология, Почвоведение, Экологическое проектирование и система экологических нормативов.

#### **6. Язык реализации**

Русский.

#### **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

- лекции: 6 ч.;
- семинарские занятия: 44 ч.
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

#### **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Введение в земледелие. Современное состояние и проблемы земледелия.

Основные понятия в земледелии. Современное состояние земель. Современные подходы в земледелии. Проблемы земледельческого производства.

Тема 2. История развития земледелия.

Возникновение науки. Основные периоды развития земледелия в России и за рубежом. Работы Афонина М.И., Болотова А.Т., Комова И.М., Костычева П.А., Докучаева В.В., Дояренко А.Г., Тулайкова Н.М., Бараева А.И. и др. ученых в области земледелия.

Тема 3. Факторы жизни растений и научные основы земледелия.

Земные и космические факторы жизни и условия среды обитания растений как материальная основа их развития. Основные законы земледелия: закон незаменимости и равнозначности факторов жизни растений; закон минимума, оптимума и максимума; закон совокупного действия факторов жизни растений; закон возврата.

Тема 4. Оптимизация условий жизни сельскохозяйственных растений.

Водный, воздушный, тепловой, световой, питательный режимы почв и способы их регулирования. Воспроизводство плодородия почв. Понятие о плодородии почвы и его воспроизводство. Агрохимические, агрофизические и биологические показатели плодородия почв сельскохозяйственных угодий и их воспроизводство. Фитосанитарное состояние почвы.

Тема 5. Сорные растения и борьба с ними.

Сорные растения и их вредоносность. Понятие о сорной растительности и засорителях. Вред, причиняемый сорняками сельскохозяйственному производству. Основные источники засорения полей. Агрофитоценозы сельскохозяйственных угодий. Понятие об агрофитоценозе; компоненты и их роль в агрофитоценозе; формирование агрофитоценоза. Формы взаимоотношений между компонентами агрофитоценоза: паразитизм и полупаразитизм, механическое давление на стебли и корни, аллелопатия, конкуренция и др. Пороги вредоносности: фитоценотический, критический (статистический), экономический, экономической целесообразности. Методы учета засоренности посевов и почвы. Принципы составления карт засоренности полей. Биологические и экологические особенности сорных растений. Классификация сорняков по способу питания, продолжительности жизни, способам размножения и местообитанию.

Малолетние и многолетние сорняки. Сорняки-паразиты. Характеристика отдельных биологических групп сорняков и главных их представителей. Меры борьбы с сорными растениями. Классификация мер борьбы с сорняками. Мероприятия по предупреждению засорения полей: карантинная служба, очистка посевного материала, правильное использование органических удобрений и др. Истребительные меры борьбы с сорняками. Физические и механические приемы борьбы с ними. Уничтожение сорных растений в пару, в системе основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы и при уходе за посевами. Химические меры борьбы с сорными растениями. Классификация гербицидов. Механизм избирательного действия гербицидов. Характеристика наиболее распространенных и перспективных гербицидов. Применение гербицидов в посевах различных сельскохозяйственных культур (дозы, сроки и способы применения). Влияние почвенно-климатических условий на эффективность применяемых гербицидов. Биологические меры борьбы с сорными растениями. Использование различных живых организмов (насекомых, микроорганизмов и др.) для уничтожения и подавления сорных растений. Дифференциация способов борьбы с сорняками в зависимости от типа и степени засоренности полей и почвенно-климатических условий. Комплексные меры борьбы с сорняками. Принципы сочетания предупредительных, механических, химических и биологических мер борьбы с сорняками. Роль организационных мер борьбы с сорняками (своевременное и качественное выполнение полевых работ). Специфические меры борьбы с наиболее злостными и карантинными сорняками Особенности борьбы с сорной растительностью на различных почвах в условиях орошаемого земледелия и на осушенных землях.

Тема 6. Научные основы севооборота.

Научные основы чередования сельскохозяйственных культур и пара на полях. Севооборот – основные понятия и определения. Отношение различных культур к повторным посевам. Причины химического, физического, биологического и экономического порядка чередования культур.

Тема 7. Размещение сельскохозяйственных культур и паров в севооборотах.

Пары, их классификация и роль в севообороте. Чистые и кулисные пары. Сидеральные пары. Занятые пары. Состав парозанимающих культур. Агротехническая и экономическая эффективность чистых и занятых паров в отдельных почвенно-климатических зонах. Оценка различных культур и пара как предшественников. Размещение ведущих культур в севообороте. Многолетние травы и их место в севообороте. Выводное поле севооборота. Промежуточные культуры, их классификация по срокам сева и характеру использования. Роль промежуточных культур в условиях специализации и интенсификации сельскохозяйственного производства.

Тема 8. Классификация и организация севооборотов.

Типы, подтипы и виды севооборотов. Схема, ротация и звенья севооборота. Схемы полевых, кормовых и специальных севооборотов.

Тема 9. Проектирование, введение и освоение севооборотов.

Проектирование, освоение соблюдение севооборота. Оптимальные размеры полей в различных почвенно-климатических зонах в современных условиях. Книга истории полей, ее назначение и использование.

Тема 10. Научные основы обработки почвы.

Развитие учения об обработке почвы. Задачи обработки почвы при различных уровнях интенсификации земледелия. Основные технологические операции при обработке почвы. Физико-механические свойства почвы и влияние их на качество обработки почвы. Влияние обработки на основные свойства и режимы почвы. Физическая спелость почвы и методы ее определения. Приемы основной и поверхностных обработок почвы и условия их применения. Приемы и орудия основной обработки почвы. Вспашка и ее теоретическое обоснование. Культурная вспашка. Безотвальная и плоскорезная обработки почвы, их теоретическое и экономическое обоснование. Орудия почвозащитной плоскорезной и

безотвальной обработка почвы. Приемы и орудия поверхностной обработки почвы. Лущение, культивация, прикатывание, боронование, шлейфование и др. Специальные системы обработки почвы: плантажная, ярусная и др. Комбинированные агрегаты и орудия для минимальной обработки почвы. Оценка качества обработка почвы. Значение глубины обработки почвы для развития растений. Приемы создания глубокого окультуренного пахотного горизонта в различных почвенно-климатических зонах. Роль разноглубинной обработки почвы в севообороте. Переуплотнение почвы, меры по его предупреждению и устранению. Противозерозионная обработка почв. Противозерозионная обработка почв. Специальные приемы обработки почв, подверженных водной эрозии и дефляции.

Тема 11. Развитие учения о системах земледелия.

Система земледелия, ее основы и составные части. Типы и виды систем земледелия: подсеčno-огневая и лесопольная системы земледелия. Залежная и переложная системы. Паровая система. Травопольная система. Плодосменная система. Научные основы современных систем земледелия. Особенности системы земледелия в условиях Западной Сибири.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости семинарских занятий, ответов на вопросы семинарских занятий, выполнения тестирования по вопросам лекционных и семинарских занятий, а также выполнения практических заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Курсом также предусмотрена балльная система, учитывающая активность работы на семинарских занятиях. При активной работе студента на семинарских занятиях ему выставляется балл (0 баллов - студент отсутствует на семинарском занятии, вне зависимости от причины; 1 балл - студент посетил занятие в качестве слушателя; 2 балла - студент не проработал взятый вопрос (вопрос раскрыт поверхностно); 3 балла - студент раскрыл вопрос частично (раскрыты основные моменты); 4 балла - студент полностью раскрыл тему, но не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы; 5 баллов - студент активно работал на семинаре, выступал с докладом, ответил на все дополнительные и уточняющие вопросы). Сумма баллов усредняется исходя из общего количества семинарских занятий. Для получения зачета студент должен освоить не менее 60% рабочей программы дисциплины, получив в конце семестра средний балл по трем блокам (семинарского, тестового, практического).

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

**Зачет** выставляется в формате «зачтено» или «не зачтено» и учитывает выполнение трех блоков: работа на семинарах, проверяющая ИОПК-1.3, ИПК-2.4, ИПК-3.4; тестирование, содержащее тридцать семь вопросов, размещенных в курсе Moodle, проверяющее ИОПК-1.3, ИОПК-2.4, ИПК-3.4; выполнение практического задания, размещенного в курсе Moodle, проверяющего ИОПК-1.3, ИОПК-3.3, ИОПК-2.4, ИПК-3.1, ИПК-3.4. Задание должно соответствовать методическим рекомендациям

**Зачет** по теоретическим вопросам проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса, проверяющих ИОПК-1.3, ИОПК-3.3, ИПК-2.4, ИПК-3.1, ИПК-3.4. Продолжительность зачета 1 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Земные факторы жизни растений.
2. Космические факторы жизни растений.
3. Требования растений к свету, как фактору жизни.
4. Требования растений к влагообеспеченности, как фактору жизни.
5. Требования растений к теплообеспеченности, как фактору жизни.
6. Требования растений к элементам питания, как фактору жизни.

7. Законы земледелия.
8. Агроэкологические принципы земледелия.
9. Понятие о плодородии почвы.
10. Показатели плодородия почвы: агрофизические, биологические, агрохимические.
11. Пути воспроизводства почвенного плодородия.
12. Понятия окультуривание почвы и рекультивация.
13. Фитосанитарное состояние почвы.
14. Классификация сорных растений: типы, подтипы, биогруппы.
15. Понятия сорные растения (сеgetальные, рудеральные), засорители.
16. Вред, причиняемый сорными растениями.
17. Прямое влияние сорных растений.
18. Косвенное влияние сорных растений.
19. Понятие об агрофитоценозе.
20. Формирование агрофитоценоза, его компоненты.
21. Формы взаимоотношений между компонентами полевых сообществ: паразитизм и полупаразитизм, механическое давление на стебли и корни, аллелопатия, конкуренция.
22. Пороги вредности сорных растений: фитоценотический, критический, экономический, экономической целесообразности.
23. Гербакритические периоды культур.
24. Биологические особенности сорных растений.
25. Экологические особенности сорных растений.
26. Способы распространения семян и плодов сорных растений.
27. Биологические свойства семян сорных растений.
28. Способы размножения растений. Классификация растений по способу размножения.
29. Сорняки как индикаторы среды обитания.
30. Методы борьбы с сорняками: предупредительные, истребительные.
31. Агротехнические меры борьбы с сорно-полевой растительностью.
32. Биологические меры борьбы с сорно-полевой растительностью.
33. Химические меры борьбы с сорно-полевой растительностью.
34. Гербициды и их группировка по химическому составу.
35. Гербициды и их группировка по характеру действия.
36. Гербициды и их группировка по месту действия.
37. Гербициды и их группировка по срокам применения.
38. Гербициды и их группировка по степени токсичности.
39. Гербициды и их группировка по фитотоксичности.
40. Влияние различных факторов на длительность сохранения и передвижения гербицидов в почве.
41. Экологические проблемы применения гербицидов.
42. Влияние гербицидов на свойства почв.
43. ПДК гербицидов.
44. Меры безопасности при работе с гербицидами.
45. Способы обработки посевов и посевного материала.
46. Научные основы севооборотов.
47. Классификация севооборотов.
48. Принципы выделения типов севооборотов.
49. Принципы выделения видов севооборотов.
50. Принципы построения севооборотов.
51. Причины чередования культур в севообороте.
52. Пары, их классификация и роль в севообороте.
53. Обработка почвы и ее задачи.

54. Приемы и орудия основной обработки почвы: вспашка, безотвальная обработка, чизелевание.
55. Приемы и орудия основной обработки почвы: плоскорезная обработка, фрезерование.
56. Специальные приемы основной обработки почвы: ярусная вспашка, плантажная вспашка.
57. Специальные приемы основной обработки почвы: щелевание, кротование.
58. Приемы поверхностной и мелкой обработки почвы: лушение, боронование.
59. Приемы поверхностной и мелкой обработки почвы: культивация, шлейфование.
60. Вспашка, ее теоретическое обоснование.
61. Техника и способы вспашки.
62. Зяблевая обработка почвы.
63. Паровая обработка почвы.
64. Полупаровая обработка почвы.
65. Структура посевных площадей.
66. Ротационная таблица.
67. Книга истории полей, принципы ее составления и состав.
68. Приемы создания глубокого окультуренного пахотного горизонта в различных почвенно – климатических зонах.
69. Агрохимическая оценки севооборотов и бессменных посевов.
70. Экологическая оценки севооборотов и бессменных посевов.
71. Оптимизация процессов обработки почвы.
72. Влияние обработки на основные свойства и режимы почв.
73. Основные агротехнические приемы регулирования водного режима почвы.
74. Основные агротехнические приемы регулирования воздушного режима почвы.
75. Основные агротехнические приемы регулирования светового режима почвы.
76. Основные агротехнические приемы регулирования теплового режима почвы.
77. Основные агротехнические приемы регулирования питательного режима почвы.
78. Приемы обработки почв, подверженных водной эрозии и дефляции.
79. Особенности систем земледелия.
80. Показатели оценки различных систем земледелия.
81. Современные системы земледелия.
82. Почвозащитные системы земледелия.
83. Показатели качества обработки почвы.
84. Способы, сроки и нормы посева и посадки основных сельскохозяйственных культур.
85. Агротехнические приемы обработки переувлажненных и избыточно увлажненных (торфяных) почв.
86. Промежуточные культуры, их классификация и районы возможного возделывания в багарных условиях.
87. Сельскохозяйственное использование черноземов (основные полевые культуры, севообороты, обработка почвы и приемы ухода за растениями).
88. Сельскохозяйственное использование почв таежно-лесной зоны (основные полевые культуры, севообороты, обработка почвы и приемы ухода за растениями, меры борьбы с сорно-полевой растительностью).
89. Сельскохозяйственное использование почв сухо-степной зоны (основные полевые культуры, севообороты, обработка почвы и приемы ухода за растениями).
90. Влияние почвенно-климатических условий на эффективность применения удобрений.

Результаты зачета определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» квалифицирующихся как «зачтено» или «не зачтено».

«Отлично»: студент демонстрирует глубокие знания основ земледелия, полно усвоил предусмотренный программный материал дисциплины и отлично ориентируется в нем; показывает систематизированные знания, легко воспроизводит базовые понятия земледелия; правильно и аргументированно отвечает на вопросы, с приведением примеров; владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников; связывает теоретические основы дисциплины с практикой и другими темами курса, а также с другими дисциплинами; воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности; демонстрирует правильную речь, грамотное, логическое изложение ответа. Студент, по итогам курса, с учетом работы на семинарских занятиях, выполнения итогового тестирования и защиты проекта осваивает более 90% программы курса и получает «зачтено».

«Хорошо»: студент полно усвоил предусмотренный программный материал и хорошо ориентируется в основах земледелия; дает правильные ответы на вопросы, но с небольшой помощью со стороны; воспроизводит и объясняет учебный материал, допуская небольшие неточности в формулировках; демонстрирует правильную речь, грамотное, логическое изложение ответа. Студент, по итогам курса, с учетом работы на семинарских занятиях, выполнения итогового тестирования и защиты проекта осваивает 75-89% программы курса и получает «зачтено».

«Удовлетворительно»: студент усвоил предусмотренный программный материал в недостаточном объеме; слабо ориентируется в основах земледелия; знает фрагментарно базовые основы, воспроизводит их с трудом; допускает неточности в определении понятий; излагает материал неполно, непоследовательно. Студент, по итогам курса, с учетом работы на семинарских занятиях, выполнения итогового тестирования и защиты проекта осваивает 60-74% программы курса и получает «зачтено».

«Неудовлетворительно»: студент не смог справиться с вопросами теоретического зачета или справился только с их частью; в ответах на вопросы допускал грубые ошибки; не сумел выделить главное и второстепенное; не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем; неуверенно излагал материал; не имел целостного представления об основах земледелия. Студент, по итогам курса, с учетом работы на семинарских занятиях, выполнения итогового тестирования и защиты проекта осваивает менее 60% программы курса и получает «не зачтено».

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете iDO - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=17464>.

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских занятий по дисциплине в курсе iDO.

г) Методические указания по выполнению практического задания iDO.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов iDO.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Ториков В.Е. Общее земледелие / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова. – СПб.: Лань, 2022. – 204 с.

– Матюк Н.С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Н.С. Матюк, А.И. Беленков, М.А. Казиров. – СПб.: Лань, 2014. – 224 с.

– Баздырев Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов. – М.: КолосС, 2009. – 415 с.

– Баздырев Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев [и др.]. – М.: КолосС, 2008. – 606 с.

б) дополнительная литература:

– Сучкова С.А. Основы агрономии / С.А. Сучкова, С.И. Михайлова. Томск: Том.гос.ун-т, 2009. – 53с.

– Ермоленков В.В. Земледелие / В.В. Ермоленков [и др.]. – 2-е изд. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2006. – 462 с.

– Васильев И.П. Практикум по земледелию / И.П. Васильев [и др.]. – М.: КолосС, 2005. – 422с.

– Витязев В.Г. Общее земледелие / В.Г. Витязев, И.Б. Макаров – М.: МГУ, 1991. – 286 с.

– Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР / В.В. Никитин – Л.: Наука, 1983. – 454 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.  
<http://www.consultant.ru>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– Электронный каталог Российской государственной библиотеки –  
<http://olden.rsl.ru/ru/s97/s339/d1298/d12984106>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

– Визуальная база данных почв и экосистем <http://photosoil.tsu.ru/ru>

– Государственный фитосанитарный контроль (Россельхознадзор)  
[http://www.rsn.tomsk.ru/content/karantin\\_rastenij](http://www.rsn.tomsk.ru/content/karantin_rastenij)

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Никифоров Артём Николаевич, старший преподаватель кафедры почвоведение и экологии почв НИ ТГУ.