

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(Биологический институт)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

«22» марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Теоретические основы управления производственным процессом**  
по направлению подготовки

**35.04.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Инновационные технологии в АПК»**

Форма обучения  
**Очная**

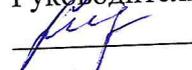
Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.03.01.01

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 О.М. Минаева

Председатель УМК

 А.Л. Борисенко

Томск – 2022

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские работы в области агрономии

– ПК-2. Способен разрабатывать стратегию развития растениеводства в организации

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИПК-1.2. Организует проведение экспериментов (лабораторных и/или полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий или их элементов, сортов и гибридов в условиях производства, определяет сроки и схемы проведения учетов и наблюдений в опытах.

– ИПК-2.1. Обосновывает выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности и определяет объемы производства отдельных видов растениеводческой продукции, исходя из потребностей рынка.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Знать слагаемые продукционного процесса, понятие продуктивности растений, усвоить как внутренние, так и внешние возможности регулирования продукционным процессом сельскохозяйственных растений.

– Знать связь и взаимообусловленность продуктивности растений с основными физиологическими процессами: фотосинтезом, дыханием, ростом, минеральным питанием, водным обменом.

– Иметь концептуальное представление о современных достижениях и путях управления продукционным процессом.

– Уметь оценить состояние растений с учетом не только внешнего вида растений, но и понять внутренние причины угнетенного состояния растений и пытаться их вовремя устранить с целью повышения продуктивности и улучшения качества урожая.

– Владеть современными методами и технологиями оценки физиологических функций важных сельскохозяйственных растений для увеличения их продуктивности и выведения наиболее продуктивных и устойчивых сортов.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Семестр 2, зачет.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

- лекции: 8 ч.;
  - практические занятия: 22 ч.
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Цели и задачи курса. Продукционный процесс растений и его составляющие, отличие от понятия продуктивность сельскохозяйственных растений. Основные направления исследований, ведущие научные школы.

Тема 2. Продукционный процесс сельскохозяйственных растений и пути его регулирования.

Космические и земные факторы. Космические факторы: свет, тепло и воздух – человеком почти не регулируются. Земные факторы: наличие минеральных элементов, наличие влаги, сортообновление. Способы регулирования вышеперечисленных факторов. Принципиальная схема концепции сорта. Стратегия селекции на адаптивность.

Тема 3. Связь продукционного процесса сельскохозяйственных растений с фотосинтезом.

История развития представлений о фотосинтетической продуктивности растений. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений. Зависимость скорости наблюдаемого фотосинтеза от газового состава атмосферы, температуры, света, водообеспеченности почвы. Связь фотосинтеза с минеральным питанием растений. Фотосинтез листа в системе целого растения. Зависимость фотосинтеза от возраста растений, генетических различий. Вклад нелистных органов в процесс фотосинтеза. Взаимосвязь фотосинтеза и роста. Фотосинтез и селекция. Фотосинтез агроценозов. Фотосинтез и урожай.

Тема 4. Продукционный процесс и дыхание растений.

Общее уравнение дыхания. Методы учёта дыхания. Дыхание целого растения и его частей. Альтернативные пути дыхания. Составляющие дыхания. Регуляция дыхания внутренними и внешними факторами. Роль дыхания в продукционном процессе.

Тема 5. Роль водного режима в продукционном процессе растений.

Значение воды для жизнедеятельности растений. Структура и свойства воды, её распределение по клеткам тканям и органам растений. Корневая система как орган поглощения воды. Корневое давление (нижний концевой двигатель). Транспирация и верхний концевой двигатель. Физиология устьичных движений. Передвижение воды по сосудистой системе. Влияние внутренних и внешних факторов на водный обмен растений. Проблема водного дефицита. Относительная интенсивность транспирации, транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации. Физиологические основы орошаемого земледелия.

Тема 6. Минеральное питание и продукционный процесс.

Макро- и микроэлементы, содержание их в растениях, механизмы поступления и превращения. Влияние внешних и внутренних факторов на минеральное питание растений. Диагностика дефицита или избытка питательных элементов. Физиологические основы применения удобрений, гидропоника.

Тема 7. Обмен и транспорт органических веществ в растениях.

Основные типы метаболизма в растениях. Транспортные системы растений. Механизмы транспорта и выделения веществ.

Тема 8. Рост и развитие растений

Определение роста и развития растений. Клеточные механизмы, этапы роста и развития. Эндогенная регуляция роста – трофическая и гормональная. Движение растений (тропизмы, настии). Этапы онтогенеза. Влияние внешних факторов на рост и развитие растений. Яровизация, фотопериодизм. Циклическое старение и омоложение растений в онтогенезе. Физиология покоя и прорастания семян. Способы вегетативного размножения и использования их в растениеводстве.

Тема 9. Физиология формирования качества урожая сельскохозяйственных культур  
Использование физиологических показателей в программировании урожая основных сельскохозяйственных культур. Зерновые злаковые культуры, зернобобовые и масличные культуры, корнеплоды, кормовые травы, плодово-ягодные культуры, картофель и овощи.

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, проработки списка дополнительных вопросов по темам дисциплины, докладов в устной форме, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность зачета – 1 час.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Продукционный процесс и фотосинтез.
2. Корневое давление (нижний концевой двигатель). Транспирация и верхний концевой двигатель. Физиология устьичных движений.
3. Механизмы поглощения элементов минерального питания.
4. Роль дыхания в продукционном процессе.
5. Зависимость скорости наблюдаемого фотосинтеза от газового состава атмосферы.
6. Эксперименты, направленные на изучение и оптимизацию минерального питания.
7. Эндогенная регуляция роста.
8. Физиологическая роль элементов минерального питания.
9. Общее уравнение дыхания. Методы учета дыхания.
10. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов.
11. Роль воды в жизненных процессах растений.
12. Экологические типы растений по отношению к элементам минерального питания.
13. Составляющие продукционного процесса растений.
14. Зависимость дыхания от температуры окружающей среды.
15. Вклад нелистных органов в фотосинтетическую деятельность растений.
16. Механизмы регуляции транспирации листа.
17. Зависимость фотосинтеза от температуры окружающей среды.
18. Потребление элементов минерального питания в ходе роста растений.
19. Фотосинтез и урожай.
20. Эндогенная регуляция роста.
21. Транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации.
22. Фотосинтез агроценозов.
23. Влияние внешних факторов на этапы развития растений.
24. Основные элементы минерального питания, необходимые для жизнедеятельности растений.
25. Элементарная донорно-акцепторная единица.
26. Влияние дефицита и избытка влаги на растения.
27. Фотопериодизм и яровизация.
28. Зависимость дыхания от внешних факторов.
29. Фотосинтез как саморегулируемый процесс.
30. Роль минеральных элементов в формировании продуктивности растений.
31. Методы измерения интенсивности фотосинтеза и дыхания.
32. Зависимость фотосинтеза от возраста растений и генетических различий.
33. Пути дыхательного обмена.

34. Связь поглощения элементов минерального питания с другими физиологическими функциями.
35. Связь продукционного процесса растений с их водным обменом.
36. Фотосинтез и рост растений.
37. Элементы минерального питания и их классификация.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который: усвоил предусмотренный программный материал; правильно ответил на вопрос, привел пример(ы); показал достаточно глубокие, систематизированные знания; владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников; связывает теоретические основы дисциплины с практикой и другими темами данного курса. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который: не справился с вопросами; в ответе на вопросы допустил существенные ошибки; не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

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

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19319>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

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

- а) основная литература:
  - Кошкин Е.И., Частная физиология полевых культур / Е.И. Кошкин, Г.Г. Гатаулина, А.Б. Дьяков и др. – М.: КолосС, 2005. – 344 с.
  - Кузнецов В.В., Физиология растений / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высшая школа, 2005. – 736 с.
  - Мокроносов А.Т. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты / А.Т. Мокроносов, В.Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова. – М.: Академия, 2006. – 445 с.
  - Третьяков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, А.С. Лосева, Н.Н. Макрушин и др. – М.: КолосС, 2005. – 654 с.
  - Физиология растений. / Под ред. Ермакова И.П. – М.: Academia, 2005. – 340 с.
- б) дополнительная литература:
  - Гродзинский А.М. Краткий справочник по физиологии растений / А.М. Гродзинский Д.М. Гродзинский. – Киев: Изд-во Наукова думка, 1973. – 591 с.
  - Гэлстон А. Жизнь зелёного растения / А. Гэлстон, П. Девис., Р. М. Сэттер.: Мир, 1983. – 552с.
  - Кефели В.И. Физиологические основы конструирования габитуса растений / В.И. Кефели. – М.: Наука, 1994. – 594 с.
  - Мокроносов А.Т. Фотосинтетическая функция и целостность растительного организма / 42-е ежегод. Тимирязевское чтение. – М.: Наука, 1983. – 45 с.
  - Ничипорович А.А. Основы фотосинтетической продуктивности растений / Современные проблемы фотосинтеза. – М.: МГУ, 1973. – С. 5–28.
  - Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: Наука, 1988.– С.25–45.
  - Пильщикова Н.В. Современная литература по физиологии растений. Библиографический указатель / Н.В. Пильщикова – М.: Изд-во МСХА, 1990. – 15 с.

- Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений: Учебное пособие / В.В. Полевой, Т.С. Саламатова. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – 240 с.
- Практикум по росту и устойчивости растений: Учебное пособие / В.В. Полевой, Т.В. Чиркова и др. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. – 212 с.
- Регуляция продуктивности сельскохозяйственных растений. Материалы научно-практической конференции. Орел. Изд-во «Орлик». 2006. – 412 с.
- Сабинин Д.А. Избранные труды по минеральному питанию растений / Д.А. Сабинин. – М.: Наука, 1971. – 512 с.
- Саламатова Т.С. Физиология растительной клетки: Учебное пособие / Т.С. Саламатова. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – 232 с.
- Семихатова О.А., Чиркова Т.В. Физиология дыхания растений: Учебное пособие / О.А. Семихатова, Т.В. Чиркова. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. – 224 с.
- Специальный практикум по физиологии и биохимии растений. Вып. 4./ Т.П. Астафурова, С.А. Войцеконская, Г.С. Верхотурова и др. Томск: ТГУ. 2001. – 54 с.
- Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений: Учебное пособие / Т.В. Чиркова СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2002. – 244 с.
- Теоретические основы фотосинтетической продуктивности / под ред. Ничипоровича А.А. – М.: Наука. 1972 г. – 522 с.
- Либберт Э. Физиология растений / Э. Либберт. – М.: Мир, 1976. – 580 с.
- Медведев С.С. Физиология растений / С.С. Медведев. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. – 336 с.
- Полевой В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М.: Высшая Школа, 1989. – 464 с.
- Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др. – М.: Колос, 2000. – 640 с.
- Фотосинтез и биопродуктивность: методы определения /под ред. А.Т. Мокроносова. Пер. с англ. Н.А. Гудкова и др. М: ВО «Агропромиздат». 1989. – 460 с.
- Якушкина Н.И. Физиология растений / Н.И. Якушкина. – М.: Высшая школа, 1993, – 350 с.
- в) ресурсы сети Интернет:
- <http://www.sciencedirect.com> – Крупнейший в мире электронный ресурс информации по науке, технологии и медицине.
- <http://www.jstor.org> – Электронный доступ к архивным номерам ведущих журналов по гуманитарным, общественным и естественным наукам.
- <http://www.ourjournals.org> – Научные журналы издательства Оксфордского университета представляют интерес для специалистов различных отраслей знаний.
- <https://www.pleiades.online/ru/journal/plntphys> – Журнал «Физиология растений»
- <http://www3.interscience.wiley.com> – Доступ к более чем 1400 журналам по различным отраслям знаний.
- <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
- <http://www.scholar.ru> – Поиск научных публикаций.

### **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 On-eNote, 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>
- 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/>

#### **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**

Ямбуров Михаил Сергеевич, канд. биол. наук, кафедра сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ, доцент

Сурнина Елена Николаевна, кафедра сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ, старший преподаватель

Рецензент: Астафурова Татьяна Петровна – профессор, доктор биологических наук