



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

**Институт агроинженерии и пищевых систем**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
(программа повышения квалификации)**

**«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР  
МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ»**

**Трудоемкость – 72 ч.**

Разработчик: *кафедра агрономии и агроэкологии*

Автор: к.б.н., доцент Терещенко Светлана Анатольевна

г. Калининград, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....	4
3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ .....	5
4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	8
4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса .....	8
4.2 Организация образовательного процесса .....	10
4.3 Кадровое обеспечение .....	10
4.4 Методические рекомендации по реализации программы .....	10
5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ.....	11

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа реализуется в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Цель:	повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации / получения новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности
Задачи:	- изучить основы гидропоники - освоить методы выращивания растений с использованием гидропоники; - сформировать профессиональные компетенции в области современных технологий в растениеводстве защищенного грунта
Категория слушателей. (требования к квалификации слушателей):	1. Лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование. 2. Специалисты, работающие в области сельского хозяйства (агрономы, технологи сельскохозяйственного производства, руководители предприятий).
Срок освоения:	72 ч.
Режим занятий:	С отрывом / без отрыва от работы
Форма обучения	Очная / очно-заочная

### **Планируемые результаты обучения. Компетентностный профиль программы.**

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения и владения, необходимые для качественного изменения профессиональных компетенций:

**Знать:** виды и назначения агросистем; общие агротехнические особенности выращивания растений с помощью гидропоники; правила работы со специализированным оборудованием и инструментами; правила приготовления растворов заданного состава и концентрации; субстраты, используемые для выращивания агрокультур методом гидропоники; правила защиты растений при выращивании методом гидропоники; экономические аспекты производства и реализации продукции.

**Уметь:** использовать специализированное оборудование и инструменты; подбирать субстраты для выращивания растений, готовить питательные растворы заданной концентрации и состава питательных элементов; регулировать микроклимат при выращивании культур методом гидропоники; определять биологический урожай, рассчитывать основные производственные и финансовые показатели.

**Владеть:** современными технологиями выращивания культур методом гидропоники.

**Профессиональный стандарт 13.017 Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.09.2021 № 644н**

**ОТФ:** Организация производства продукции растениеводства.

**ТФ:** Разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства.

**знания:** правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства; требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания; динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и

развития; микроклимат в теплицах и его регулирование; минеральное питание, система капельного полива, субстраты в защищенном грунте; технология выращивания рассады в защищенном грунте; технология выращивания овощных культур в защищенном грунте с дополнительным освещением (светокультура); состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства; правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства;

**умения:** пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства; определять оптимальные параметры микроклимата, питания и защиты растений в защищенном грунте; пользоваться специальным программным обеспечением для разработки системы применения удобрений и системы защиты растений;

**трудовые действия:** сбор информации, необходимой для разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

## 2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			Теория	Практика	СР	
1	Основы выращивания растений методом гидропоники	20	8	6	6	Собеседование
2	Технология выращивания культур методом гидропоники	36	12	8	16	Собеседование, решение практических задач
3	Расчет производственных и экономических показателей	16	6	4	6	Собеседование
Итоговая аттестация		Зачет				
Итого		<b>72</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	-

СР – самостоятельная работа

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК (ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА)

№ учебной недели с начала обучения							
1	2	3	4	5	6	7	8
			И	Х	Х	Х	Х

□ – учебная неделя;

А – промежуточная аттестация;

И – итоговая аттестация;

Х – нет недели

### **3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ ДПО**

#### **3.1 Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы выращивания растений методом гидропоники»**

##### **3.1.1 Пояснительная записка**

Цель:	совершенствование знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области производства продукции методом гидропоники
В результате изучения слушатели должны:	
Знать:	виды и назначения агросистем, правила работы со специализированным оборудованием и инструментами, различия гидропоники и аквапоники, сити-фермерство, типы гидропонных систем и их особенности.
Уметь:	подбирать типы гидропонные системы в зависимости от выращиваемой культуры и объема производства продукции
Владеть:	навыками работы со специализированным оборудованием и инструментами

##### **3.1.2 Учебно-тематический план**

№	Наименование предметов, курсов дисциплин	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Основы гидропоники.	6	2	2	2	Собеседование
2	Типы гидропонных систем	8	4	2	2	Собеседование
3	Сити-фермерство	6	2	2	2	Собеседование
Итого:		20	8	6	6	-

##### **3.1.3 Содержание дисциплины**

Тема 1. Основы гидропоники.

Содержание темы.

Определение метода гидропоники. Различие между гидропоникикой и аквапоникикой. История применения и перспективы использования гидропоники. Принципы гидропоники, ее преимущества и недостатки. Культуры, которые можно выращивать методом гидропоники.

Тема 2. Типы гидропонных систем.

Содержание темы.

Системы фитильного полива (Wick system), Системы глубоководных культур (DWS), Техника питательного слоя (NFT), Системы периодического затопления (EBB&Flow), Системы капельного полива (Drip System), Аэропоникика. Особенности, преимущества и недостатки.

Тема 3. Сити-фермерство.

Содержание темы.

Концепция сити-фермерства. Ассортимент продукции, выращиваемой на сити-ферме. Вертикальное земледелие. Преимущества и недостатки.

#### **3.2 Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технология выращивания культур методом гидропоники»**

### 3.2.1 Пояснительная записка

Цель:	совершенствование знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области технологии выращивания культур методом гидропоники
В результате изучения слушатели должны:	
Знать:	Агротехнические особенности выращивания растений с помощью гидропоники; особенности приготовления растворов заданного состава и концентрации; субстраты, используемые для выращивания агрокультур; особенности защиты растений при выращивании методом гидропоники
Уметь:	подбирать субстраты для выращивания растений, готовить питательные растворы заданной концентрации и состава питательных элементов; регулировать освещение, температуры и влажности воздуха
Владеть:	современными технологиями выращивания культур методом гидропоники

### 3.2.2 Учебно-тематический план

№	Наименование предметов, курсов дисциплин	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Технология выращивания культур методом гидропоники	12	4	4	4	Собеседование, решение практической задачи
2	Субстраты, применяемые в гидропонике	12	4	2	6	Собеседование
3	Питательные растворы	12	4	2	6	Собеседование
Итого:		36	12	8	16	-

### 3.2.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Технология выращивания культур методом гидропоники.

Содержание темы.

Правила посева/посадки растений в гидропонных установках. Факторы, влияющие на рост и развитие растений. Освещение и его влияние на рост и развитие растений, выращиваемых в гидропонных установках. Типы освещения, используемые в сити-фермерстве, и их влияние на фотосинтез и рост растений. Управление микроклиматом в гидропонных установках: регулировка температуры при выращивании культур, значение влажности в агро-системах, регулировка влажности при использовании гидропоники, приборы для измерения и контроля температуры и влажности. Система вентиляции в сити-фермах и ее регулировка. Контроль заболеваний и вредителей при выращивании на гидропонике. Дезинфекция оборудования и инвентаря, используемые в технологии.

Тема 2. Субстраты, применяемые в гидропонике.

Содержание темы.

Требования, предъявляемые к субстратам в гидропонике. Органические и минеральные субстраты, особенности использования, преимущества и недостатки. Подготовка субстратов к посеву/посадке.

Тема 3. Питательные растворы.

Содержание темы.

Роль питательных растворов в гидропонике. Диагностика растений. Приготовление питательных растворов заданного состава и концентрации. Контроль pH и ЕС при выращивании растений. Определение качества воды для питательного узла. Контроль качества питательного раствора. Организация системы слива-полива питательного раствора. Создание замкнутой системы. Автоматизированные системы управления техническими процессами в системе по выращиванию агрокультур.

### 3.3. Рабочая программа дисциплины (модуля) «Расчет производственных и экономических показателей»

#### 3.3.1 Пояснительная записка

Цель:	совершенствование знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в области технологии выращивания культур методом гидропоники
В результате изучения слушатели должны:	
Знать:	особенности составления технологических карт при выращивании растений методом гидропоники, статьи затрат, учитываемые при расчете экономических показателей, экономические аспекты реализации продукции
Уметь:	определять биологический урожай, методику составления технологических карт в гидропонике, рассчитывать основные производственные и финансовые показатели
Владеть:	навыками самостоятельного составления технологических карт и расчета экономических показателей

#### 3.3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование предметов, курсов дисциплин	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Разработка технологической карты выращивания агрокультур	8	4	2	2	Собеседование
2	Расчет экономических показателей	8	2	2	4	Собеседование
Итого:		16	6	4	6	-

#### 3.3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Разработка технологической карты выращивания агрокультур.

Содержание темы.

Значение технологической карты при выращивании агрокультуры. Правила и методика составления технологической карты. Особенности составления технологических карт в сити-фермерстве. Составление технологических карт для агрокультур.

Тема 2. Расчет экономических показателей.

Содержание темы.

Обзор рынка гидропонных установок и продукции, получаемой методом гидропоники. Методология расчета выхода продукции. Расчет выхода продукции конкретной сити-фермы. Расчет затрат на производство и выращивание продукции. Расчет годового оборота и периода окупаемости сити-ферм. Финансовое планирование и эффективность сити-фермерства. Стратегия маркетинга и реализации продукции.

#### 3.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме итогового тестирования.

#### 3.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены – <http://eios.klgtu.ru/mod>

ЭИОС КГТУ. Доступ к материалам осуществляется после регистрации на основании договора об оказании образовательных услуг по программе профессиональной переподготовки.

#### 4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

##### 4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для самостоятельной работы студентов используются общеуниверситетские ресурсы: читальные залы университетской библиотеки, расположенной в главном учебном корпусе, в которых имеется возможность выхода в Интернет, доступ в электронную, информационно-образовательную среду организации (электронную библиотеку, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы). В ходе освоения программы, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

При дистанционном обучении преподавателю обеспечивается доступ к платформе проведения вебинаров в соответствии с расписанием. Технические и программные средства обеспечиваются слушателем самостоятельно.

При смешанном обучении занятия проводятся в компьютерных классах и мультимедийных аудиториях, оборудованных техническими средствами для проведения презентаций: персональный компьютер с ОС Windows7 – 10; проектор; программное обеспечение MSOffice версий 2007 и выше; доступ в сеть Интернет.

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<p><i>Лаборатория интенсивных технологий в растениеводстве</i></p> <p><i>г. Калининград, ул. Калязинская, 2-4, УК №3, ауд. 102К – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i></p>	<p>Лекции, Практические занятия</p>	<p>Технические средства обучения: телевизор "Changhong" SS21366, DVD – плеер "DIVX – 263USB", переносное с возможностью мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран) для представления учебной информации большой аудитории. Лабораторное оборудование: микроскопы "МБС-10" – 2 шт., бинокляры – 3 шт., наглядные пособия и учебно-демонстрационные материалы (коллекции вредителей и болезней растений, комплект лицензионного</p>

		программного обеспечения (ПО), фитобот (камера роста растений)
<p><i>Помещение для самостоятельной работы</i></p> <p>г. Калининград, ул. Калязинская, 2-4, УК №3, ауд. 310К</p>	Самостоятельная работа	Технические средства обучения: 10 персональных компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения
<p><i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i></p> <p>г. Калининград, ул. Калязинская, 2-4, УК №3, ауд. 108К</p>	Лекции, Практические занятия	Наглядные материалы: муляжи, коллекции растительного материала, плакаты и стенды, система зашторивания Black-out. Технические средства обучения: переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран) и переносное проекционное и демонстрационное оборудование комплект лицензионного программного обеспечения (ПО)
<p><i>Лаборатория физиологии и биотехнологии сельскохозяйственных растений</i></p> <p>г. Калининград, ул. Калязинская, 2-4, УК №3, ауд. 116К - учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	Лекции, Практические занятия	Лабораторные столы, табуреты. Лабораторное оборудование: вытяжной шкаф ЛАБ-1500, система водоснабжения и канализации, необходимое аналитическое (в том числе физико-химическое) оборудование (весы лабораторные электрические с точностью до 0,01 г, шкаф сушильный LOIP LF-120/300-VS2 – 1 шт., термостат суховоздушный лабораторный ТС-1/20 СПУ, деионизатор воды ДВ-1, аквадистиллятор ДЭ-4-02 «ЭМО», биноккулярные микроскопы «Микмед-5» и «Carl Zeiss» – 10 шт. электроплитки лабораторные и водяные бани – 4 шт., торсионные весы ВТ-500, иономер ЭВ-74 - 1 шт., АНИОН-7000 рН-метр/нитратомер (мВ/рН + рNO <sub>3</sub> /СNO <sub>3</sub> + °С) портативны – 1 шт., установки для

		титрования – 5 шт., центрифуга лабораторная ОПН – 8), химическая посуда и реактивы, коллекции, в т.ч. гидропонных субстратов, эфирных масел растений и др., шейкер лабораторный ПЭ-6410 – 1 шт., лаборатория функциональной диагностики растений ФЭД – 1 шт., 1 персональный компьютер (ноутбук) с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, МФУ, телефонная связь, средства оказания первой помощи в соответствии с требованиями техники безопасности и охраны труда при работе в химических лабораториях
В учебных аудиториях 108 и 116 имеется расширенный дверной проём, доступен для посещения инвалидами III группы и лицами с ограниченными возможностями здоровья.		

#### **4.2 Организация образовательного процесса**

Реализация программы осуществляется в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса в университете, изложенными в локальных нормативных актах.

#### **4.3 Кадровое обеспечение**

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом, отвечающим одному из следующих критериев:

- наличие ученой степени (ученого звание) по направлению читаемых дисциплин;
- наличие опыта практической работы не менее 3 лет по направлению дисциплины.

К реализации программы привлекаются как штатные преподаватели университета, так и сторонние специалисты по договорам гражданско-правового характера.

#### **4.4 Методические рекомендации по реализации программы**

При изучении теоретического курса программы необходимо изучить основы растениеводства, агрохимии, иметь представление о системе агропромышленного комплекса.

При подготовке к практическим занятиям сначала рекомендуется прочесть (медленно, внимательно, вдумываясь) конспект лекций и в учебной литературе материал по изучаемой теме. Во время чтения представляйте себе последовательность событий, происходящих в ходе того или иного процесса. Используйте сразу несколько учебников, что облегчит понимание материала. При необходимости можете обратиться с вопросами к преподавателю.

Ряд вопросов предполагается изучить самостоятельно, поэтому следует с должным вниманием подойти к организации процесса. Приступая к изучению дисциплины, необходимо ознакомиться с учебной программой, методическими указаниями и учебными пособиями.

## **5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ**

Итоговая аттестация по программе проводится в форме зачета.

Аттестация считается успешной при освоении всех разделов (дисциплин) программы в соответствии с учебным планом и прохождении итогового тестирования.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные Программой. Освоение Программы завершается итоговой аттестацией в форме зачета. Итоговая аттестация для обучающихся проводится в соответствии с требованиями, установленными Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. № 292 «Об утверждении Порядка организации образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Зачет проводится с целью определения уровня усвоения выпускником материала, предусмотренного Программой. Зачет проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным графиком учебного процесса. Дата и место проведения зачета определяются расписанием. Зачет проводится в форме итогового тестирования в электронной образовательной среде. Каждый вопрос теста содержит 4 ответа, один из которых является правильным. На подготовку слушателя к ответу (тесту) отводится не более 10-15 минут.

Оценка знаний слушателей осуществляется по следующим критериям:

- «Зачтено», если слушатель обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект; последовательно, грамотно и свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. При проведении аттестации в форме тестирования количество правильных ответов должно составлять 65-100%.

- «Не зачтено», если слушатель обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой). При проведении аттестации в форме тестирования количество правильных ответов составляет менее 60 %.

Аттестация считается успешной при освоении всех разделов (дисциплин) программы в соответствии с учебным планом и прохождении итогового тестирования.

Согласовано:  
Зам директора ИАПС по ПП и ДО



Н. А. Фролова