

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
Тульской области
«Донской политехнический колледж»**

Программа обновлена и рассмотрена
на заседании Педагогического совета
Протокол от 31.08.2020 г. № 14

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГПОУ ТО «ДПК»
Т.А. Советова
31 августа 2020г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Аквапоника»
рекомендована обучающимся 11-17 лет**

Направленность: **естественно-научная**
Уровень образования: **стартовый**
Срок обучения: **72 часа/1 год**

Автор-разработчик:
преподаватель
Харихонов Артём Юрьевич

Донской, 2020

Пояснительная записка

Система общего образования в России находится в процессе модернизации, затрагивающей самые разные ее аспекты. На современном этапе содержание дополнительных образовательных программ ориентировано на создание необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения (Концепция развития дополнительного образования детей).

Среди различных ветвей биологической науки все большую актуальность приобретает биотехнология. Биотехнология – это наука, изучающая возможность использования живых систем (микроорганизмов, вирусов, клеток животных и растений и их отдельных компонентов) для решения технологических задач. Само слово биотехнология происходит от сочетания греческих слов: *bios* – жизнь, *techne* – мастерство и *logos* – учение.

Программа образовательного модуля «Аквапоника» знакомит школьников с основными живыми системами, являющимися составной частью живой природы, их свойствами, функциями, понятиями «биотехнология» и «аквапоника».

Аквапоника – (лат. *aqua* – вода, греч. *πόνοϛ* – работа) – это новая высокотехнологичная сельскохозяйственная технология, которая сочетает в себе как выращивание растительной продукции, так и производство продукции рыбной. Это взаимосвязанная гибридная система прудового хозяйства и гидропоники.

Суть метода – в использовании отходов жизнедеятельности водных животных (рыб, креветок) в качестве питательной среды для растений. Водные животные выделяют токсичные для них самих продукты жизнедеятельности: азотистые, калийные, фосфорные соединения, углекислый газ. Накопление этих веществ в воде представляет главную проблему как в замкнутой промышленной аквакультуре, так и в простом аквариуме. Эти же вещества абсолютно необходимы в гидропонике и их добавляют в воду для получения питательных растворов для растений. В аквапонике эта проблема решается сама собой: продукты жизнедеятельности рыб утилизируются бактериями и растениями. Аквапонная система являет собой яркий пример живой системы. В настоящее время, в эпоху энергосбережения и экологических приоритетов, аквапоника получила новое развитие. Этим и обусловлено появление данной программы образовательного модуля.

Нормативные основания для создания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Аквапоника»

Данная программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального закона от 24.06.1999 года № 120-ФЗ «Об основах профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних» (в ред. от 04.06.2014 г.), приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)», закона Тульской области от 30 сентября 2013 года № 1989-ЗТО «Об образовании».

Разработчик программы «Аквапоника» основывался на первостепенных положениях Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. Принципы реализации программы «Аквапоника» соответствуют Конвенции о правах ребенка, а также другим федеральным законам и иным нормативным актам Российской Федерации.

Актуальность

Актуальность дополнительной образовательной программы «Аквапоника» заключается в том, что ее реализация направлена на создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка. Вызвана возрастанием роли дополнительного образования и экологического образования.

Ключевая идея программы – это выполнение важнейших технологических мероприятий по уходу за растениями и водными животными опытной аквапонной установки. Программа модуля включает современные технологии обучения школьников.

По окончании обучения участники программы получают сертификат на получение услуги по сниженной стоимости по программам профессионального обучения в ГПОУ ТО «Донской политехнический колледж».

Направленность программы «Аквапоника»: естественно-научная.

Аквапоника для профессионального воспитания молодого поколения может оказаться очень полезным занятием. Если подросток с детства будет знать, как выращивать экологически чистые продукты питания на аквапонике, у него разовьются много хороших качеств: трудолюбие, аккуратность, бережливость, уважение к труду, предпринимательские качества. Обучающиеся станут более ответственными, знающими, проявят стремление, любопытство и интерес к деятельности, далеко выходящей за рамки их повседневной жизни.

После окончания обучающиеся могут применять полученные знания и умения в методической работе эколога-просветительской деятельности, создавать искусственные экологические системы в своих школах; смогут оказывать помощь начинающим экологам и биологам, а также проводить пропаганду защиты окружающей среды и рационального использования природных ресурсов своего края посредством написания научных, проектных, исследовательских и иных работ.

Программа «Аквапоника» предусматривает теоретические и практические занятия, которые имеют проблемный или частично-поисковый характер, что способствует активизации мыслительной деятельности, развитию творческих способностей.

Изучение данного курса тесно связано с такими дисциплинами, как химия, биология, экология, физика и другие.

Отличительная особенность

Новизна данного модуля образовательной программы в том, что он интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии и биотехнологии. Занимаясь по данному модулю программы, обучающиеся получают передовые знания в области биотехнологий, конкретно в аквапонике, практические навыки работы на различных видах современного оборудования, умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире.

Программа модуля построена с учетом возрастных особенностей обучающихся и рассчитана на детей 11-17 лет. Для полноценного восприятия информации детьми этого возраста необходима возможность практически оперировать с объектами. Они уже способны устанавливать несложные причинно-следственные связи, особенно при использовании наглядного

материала. Детей уже можно научить делать простые умозаключения. У ребят этого возраста появляется способность мысленно выходить за пределы ситуации, имеющейся в настоящий момент.

Наглядно-образное мышление находится по-прежнему на низком уровне развития, преобладающим остается наглядно-действенное мышление. Следовательно, в работе с детьми нужно опираться на практическую деятельность. Дети этого возраста обычно уже умеют обобщать, классифицировать

Цель программы:

- формирование у обучающихся базовых компетенций в области экологии, биологии и биотехнологий, расширение и углубление межпредметных знаний, обеспечение занятости детей социально значимой деятельностью и их самореализации;
- создание условий для самореализации школьников через самостоятельное творческое отношение к делу, проектное мышление средствами экологического образования и воспитания;
- рациональное использование природных ресурсов.

Задачи программы:

Обучающие:

- способствовать формированию системы представлений об аквапонике как динамичной экосистеме, о системе взаимосвязей внутри искусственной экосистемы;
- изучить историю развития и современное состояние аквапоники; – изучить технологию и приобрести опыт выращивания растений и животных в искусственной экосистеме;
- формировать умение рассматривать аквапонику как сферу профессиональных интересов;
- формировать умение применять теоретические знания на практике;
- формировать умение и навыки лабораторных исследований, практической и проектной деятельности учащихся.

Развивающие:

- расширять кругозор у обучающихся через работу с дополнительной литературой;
- развивать общеучебные и интеллектуальные умения: сравнение, анализ, сопоставление, установление причинно-следственных связей;

– развивать творческий и рациональный подход к решению задач; – развивать умение работать в команде, а также организовывать работу в команде;

– развивать умение выступать в процессе подготовки отчётов и проектов внутри учебной группы и перед более широкой аудиторией.

Воспитывающие:

– воспитывать бережное отношение к своему здоровью, всему живому, культуру питания;

– воспитывать настойчивость, собранность, организованность, аккуратность;

– воспитывать умение работать в минигруппе, культуру общения и ведения диалога, культуру уважения чужого мнения;

– воспитывать навыки бережного обращения со сложным оборудованием, а также другим имуществом.

Принципы реализации программы:

- принцип добровольности;
- принцип учёта возрастных особенностей подростков;
- принцип систематичности и последовательности в освоении знаний и умений;
- принцип опоры на интерес;
- принцип доступности (весь предлагаемый материал должен быть доступен пониманию ребёнка);
- принцип обратной связи;
- принцип ориентации на успех;
- принцип взаимоуважения;
- принцип индивидуально-личностной ориентации;
- принцип связи обучения с жизнью;
- принцип креативности (творчества) и коллективности;
- принцип научности.

Формы реализации программы

Программа «Аквапоника» реализуется в очной форме. Занятия проводятся на базе ГПОУ ТО «Донской политехнический колледж»

Программа предусматривает различные формы проведения занятий: беседы, лекции, работа с литературой, экологическими источниками, индивидуальная и коллективная творческая работа, предусматривается вовлечение обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность.

Ведущей формой организации обучения является групповая. Наряду с групповой формой работы, осуществляется индивидуальный процесс обучения и применение дифференцированного подхода к обучающимся, так как в связи с их индивидуальными способностями, результативность в усвоении учебного материала может быть различной.

В ходе реализации программы «Аквапоника» применяются различные образовательные технологии: информационно – информационные технологии, АСО, личностно ориентированные технологии, рейтинговые технологии, игровые технологии обучения, технологии проектного обучения

Уровень образования: стартовый (вводный, ознакомительный).

Сроки реализации: 1 год.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2-3 учебных часа. (1 час = 45 минут, обязательный перерыв – 10 минут). Всего 72 часа в год.

Адресат программы: дополнительная общеразвивающая программа «Аквапоника» предназначена для детей 11-17 лет образовательных организаций всех типов. Набор детей в группу осуществляется в начале учебного года. В связи с тем, что занятия требуют индивидуального подхода, группы комплектуется из расчёта 10-15 человек.

Текущий контроль успеваемости и формы оценки результативности обучающихся:

Предусмотрено проведение различных видов контроля за результативностью усвоения программного материала. Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося. Рубежный контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде викторин, конкурсов, тестирования. Итоговый контроль проводится в форме решения ситуационных задач.

В течение учебного года педагогом проводится мониторинг учебных достижений обучающихся.

Прогнозируемый результат освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Личностные компетенции:

- знания и усвоения таких понятий, как аквапоника, экология, биотехнология, инженерия, аквариумистика, безотходное производство и др.;
- знания понятия «аквапоника», требования к ней;

- знания классификации искусственных экосистем;
- принципы создания аквапонной экосистемы FishPlant;
- знание основ аквариумистики;
- развитие внимания, восприятия, наблюдательности, разных форм мышления, речи;
- формирование широкого кругозора.

Метапредметные компетенции:

- умение отобрать материал для создания аквапонной экосистемы;
- умение подобрать симбиоз-совместные живые организмы;
- умение создать условия для нормальной жизнедеятельности аквапонной системы;
- умение поддерживать и регулировать аквапонную экосистему;
- умение владеть методикой создания аквапонных экосистем;
- овладение практическими навыками создания аквапонной экосистемы FishPlant.

**Учебно-тематический план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы «Аквапоника»
(первый год обучения, 72 часа)**

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Форма оценки
		теория	практика	всего	
0	Введение в программу	2	-	2	
0.1	Вводное занятие. Что такое аквапоника?	2		2	Анкетирование «Что такое аквапоника?»
1	Модуль 1. Условия необходимые для нормальной жизнедеятельности аквапонной системы.	4	2	6	
1.1	Симбиоз-совместное существование растений, рыб и бактерий в аквапонике.	2	-	2	Устный опрос, тестирование «Технологический процесс поддержания нормальной жизнедеятельности аквапонной системы»
1.2	Технологический процесс аквапоники. Круговорот веществ, фильтрация и условия нормального функционирования всей биологической системы в аквапонике.	2	2	4	
2	Модуль 2. Принципы создания аквапонной экосистемы FishPlant. Место аквапоники в современном сельскохозяйственном	22	40	62	

	производстве, её преимущества.				
2.1	Устройство аквапонной системы FishPlant	4	-	4	Устный опрос, тестирование «Запуск аквапонной системы»
2.2	Оборудование аквапонной системы FishPlant.	8	10	18	
2.3	«Культивирование животных и растений»	4	6	10	
2.4	Выбор рыбы и других водных животных. Кормление животных. Выбор растений. Подбор и оценка качества семян. Всхожесть семян. Закладка семян для проращивания.	4	10	14	
2.5	Результаты выращивания растений их обработка и анализ.	4	12	16	
3	Заключительное (итоговое) занятие	-	2	2	Презентация проекта созданной аквапонной системы
	Всего	30	42	72	

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Аквапоника» (первый год обучения, 72 часа)

Введение в программу (2 ч.; 2 теория – 1 час).

Занятие 1. Техника безопасности. Цели и задачи программы. Основные понятия и термины в аквапонике. Проверка уровня подготовленности учащихся.

Модуль 1. Условия необходимые для нормальной жизнедеятельности аквапонной системы (6 часов, теория – 4 часа, практика – 2 часа)

Тема 1.1 Симбиоз-совместное существование растений, рыб и бактерий в аквапонике. Теория. (2 ч.; теория – 2 часа).

Занятие 1. Живые организмы аквапоники: рыбы, растения, бактерии, их роль в поддержании процессов жизнедеятельности и устойчивости экологической системы.

Тема 1.2 Технологический процесс аквапоники. Круговорот веществ, фильтрация и условия нормального функционирования всей биологической системы в аквапонике. (4 часа, теория – 2 часа, практика 2 часа).

Занятие 1. Знакомство с технологическим процессом аквапоники. Круговорот веществ, фильтрация и условия нормального функционирования всей биологической системы в аквапонике.

Занятие 2. Разработка модели будущей аквапонной системы.

Модуль 2. Принципы создания аквапонной экосистемы FishPlant. Место аквапоники в современном сельскохозяйственном производстве, её преимущества. (62 часа, теория – 22 часа, практика – 40 часов).

Тема 2.1. Устройство аквапонной системы FishPlant (4 часа, теория – 4 часа).

Занятие 1. Устройство аквапонной системы FishPlant: пластиковая емкость - аквариум для рыб и баки для выращивания растений.

Занятие 2. Аквапонная система FishPlant: аквасифон, флуоресцентные лампочки, насос. Наполнитель для выращивания растений: керамзит.

Тема 2.2. Оборудование аквапонной системы FishPlant. (18 часов, теория - 8 часов, практика – 10 часов)

Занятие 1. Принцип работы оборудования необходимого для запуска аквапонной системы.

Занятие 2. Стартовый комплект для запуска системы: комплект тестеров, удобрения для растений, раствор для нормализации уровня pH.

Занятие 3. Методика запуска аквапонных систем.

Занятие 4. Изучения методов физико-химического анализа воды.

Занятие 5. Использование современных тест-систем для определения качества воды.

Занятие 6. Аквапонная экосистема FishPlant – экологически чистый способ производства здорового питания.

Занятие 7. Сферы применения аквапоники.

Занятие 8. Цикл азота и химический состав воды.

Занятие 9. Многообразие гидропонных субстратов.

Тема 2.3. «Культивирование животных и растений». (10 часов, теория – 4 часа, практика – 6 часов).

Занятие 1. Биология основных промысловых видов рыб.

Занятие 2. Особенность экологии промысловых видов рыб в искусственных системах.

Занятие 3. Физиология водного и минерального питания растений.

Занятие 4. Выращивание растений в условиях аквапоники.

Занятие 5. Содержание водных животных в условиях аквапоники.

Тема 2.4. Выбор рыбы и других водных животных. Кормление животных. Выбор растений. Подбор и оценка качества семян. Всхожесть семян. Закладка семян для проращивания (14 часов, теория – 4 часа, практика – 10 часов).

Занятие 1. Подбор водных обитателей аквапонной системы.

Занятие 2. Подбор растительных объектов аквапонной системы.

Занятие 3. Методы и нормы кормления водных обитателей аквариума.

Занятие 4. Факторы влияющие на всхожесть семян

Занятие 5. Уход за аквапонной установкой: растениями, кормление рыб.

Тема 2.4. Результаты выращивания растений их обработка и анализ (16 часов, теория – 4 часа, практика – 12 часов).

Занятие 1-6. Правила ухода за растениями и водными животными. Особенности ухода за растениями. Отбор растений для посадки. Посадка растений на аквапонику. Особенности кормления рыб. Знакомство с видами кормов. Определение предпочтений и выбор корма для рыб. Оптимальное количество корма. Ведение дневника наблюдений.

Итоговое занятие (2 часа, практика – 2 часа).

Презентация проекта созданной аквапонной системы

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Аквапоника»

Модуль	Форма проведения занятия	Дидактические средства обучения		
		Учебно-методическая литература, методические пособия	Наглядные пособия	ИКТ, ТСО
Введение в программу	Лекция, семинар, дискуссия	Белянина Л.А. Введение курса «Аквапоника» в практику урочной и внеурочной деятельности государственных и муниципальных общеобразовательных организаций / методические рекомендации. – Астрахань: Издательство ГАОУ АО ДПО «Институт	Раздаточные материалы, презентация	Компьютер

		развития образования», 2016. – 46 с.		
Модуль 1. Условия необходимые для нормальной жизнедеятельности аквапонной системы	Лекция, семинар, дискуссия	Аквапоника. Учебное пособие для самостоятельной работы / Н.А. Сидельникова, В.В. Смирнова, Е.Г. Федорчук, И.В. Мирошниченко. – Майский: изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. – 128 с. Р Моисеев Н.Н. Рыбохозяйственная гидротехника с основами мелиорации / Н. Н. Моисеев, П. В. Белоусов. – М.: Лань, 2012. – 172 с.	Раздаточные материалы, презентация	Компьютер
Модуль 2. Принципы создания аквапонной экосистемы FishPlant. Место аквапонии в современном сельскохозяйственном производстве, её преимущества	Лекция, семинар, дискуссия	Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / В. Г. Артюхов, Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», М.А. Наквасина. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. – 152 с. Инструкция по сборке FishPlant Family Unit (FishPlant Production Unit)	Раздаточные материалы, презентация	Компьютер
Заключительное (итоговое) занятие	Презентация		-	Компьютер

Способы и формы проверки результатов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Аквапоника»

Введение в программу. Анкетирование «Что такое аквапоника?»

Модуль 1. Устный опрос, тестирование «Технологический процесс поддержания нормальной жизнедеятельности аквапонной системы»

Модуль 2. Устный опрос, тестирование «Запуск аквапонной системы».

Заключительное (итоговое) занятие. Презентация проекта созданной аквапонной системы

Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Аквапоника»

Обучающиеся должны знать:

- о правилах техники безопасности при проведении занятий и практических работ;
- о биотехнологиях, применяемых в охране окружающей среды;
- об альтернативных источниках энергии; – об особенностях ухода за растениями и кормления рыб;
- об аквапонике как системе пяти потребляемых элементов, гидропонике, аквакультуре, как новых отраслях сельского хозяйства, их преимуществах;
- о технологических процессах аквапонической системы; – об устройстве и оборудовании аквапонической системы FishPlant..

Обучающиеся должны уметь:

- определять цель, выделять объект исследования, овладеть способами регистрации полученной информации, ее обработки и оформления;
- организовывать свой учебный труд, пользоваться справочной и научно - популярной литературой;
- работать с информационными источниками;
- вести дневник наблюдений;
- ухаживать за аквапонной установкой;
- выращивать растения и животных в искусственной экосистеме - аквапонике;
- творчески и рационально подходить к решению поставленных задач;

- сравнивать, анализировать сопоставлять, устанавливать причинно-следственные связи.

**Условия реализации
дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
«Аквапоника»**

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования
1	Учебное (обязательное) оборудование	
1.1	Учебные пособия, тестовые задания по темам	Предназначены для изучения теоретических основ биологических, экологических, химических и физических понятий
1.2	Таблицы, схемы, диаграммы	Предназначены для наглядного изучения природных объектов, естественных искусственных экосистем.
2	Компьютерное оборудование	
2.1	Компьютер	Использование возможностей ИКТ - технологий, работа в кабинете
2.2	Презентационное оборудование	Предназначены для проведения экспериментов с использованием внутренних и внешних датчиков

Список использованной литературы для педагога

1. Беянина Л.А. Введение курса «Аквапоника» в практику урочной и внеурочной деятельности государственных и муниципальных общеобразовательных организаций / методические рекомендации. – Астрахань: Издательство ГАОУ АО ДПО «Институт развития образования», 2016. – 46 с.
2. Благутина В.В. Биоресурсы // Химия и жизнь – 2007. - №1. – С. 36-39
3. Инструкция по сборке FishPlant Family Unit (FishPlant Production Unit) 9
4. Лощагин, О.В. Лабораторные комплексы SenseDisc при реализации основных образовательных программ общего образования / О. В. Лощагин. – СПб.: Аскрин, 2016. – 196 с. ISBN 978-5-904906-17-7
5. Малофеев В.М. Биотехнология и охрана окружающей среды: Учебное пособие. – М.: Издательство Арктос, 1998. – 188 с.
6. Мариненко Е.Е. Основы получения и использования биотоплива для решения вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды в жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве: Учебное пособие. – Волгоград: ВолгГАСА, 2003. - 100 с.
7. Никишова Е.А. «Основы биотехнологии» элективный курс/методическое пособие.- М.: Вентана-Граф, с. (Библиотека элективных курсов)), 2009

Список использованной литературы для обучающихся

1. Мейен В. А., Разведение рыбы на рисовых полях, М., 1940; Рекомендации по выращиванию рыбы на рисовых чеках, Краснодар, 1970
2. Сборник информационных материалов по теме «Аквапоника», Белгород 2015 г.
3. Ситников. А. Бизнес идея: рыба плюс доход. Интернет ресурс. Фейсбук.
4. И.Г. Хомченко, А.В.Трифонов, Б.Н.Разуваев "Современный аквариум и химия".
5. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / В. Г. Артюхов, Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Воронежский государственный университет», М.А. Наквасина. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. – 152 с.

Электронные образовательные ресурсы

1. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Тульской области. [Электронный ресурс]/URL: www.minstm.gov.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ

Учебно-календарный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Аквапоника»

Модуль / месяц	Октябрь 20	Ноябрь 20	Декабрь 20	Январь 21	Февраль 21	Март 21	Апрель 21	Май 21
Введение в программу	2							
Модуль 1. Музееведение	6							
Модуль 2. Технология формирования экскурсий		6	10	8	12	10	10	6
Заключительное (итоговое) занятие								2