

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.09.2022 11:41:00

Уникальный программный ключ:

5258223550ea97be023726a16090644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

2

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**

**АГГАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан технологического факультета



Н.С. Трубчанинова

« 23 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **АКВАПОНИКА**

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль): Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.07. 2017 г. № 669;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 № 245;
- профессионального стандарта «13.017 Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 20.09.2021 г. № 644 н;

**Составитель:** доцент кафедры технологии производства и переработки с.-х. продукции, к.с.-х.н. Дубровский А.А.

**Рассмотрена** на заседании выпускающей кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

«19» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Н.Б. Ордина

руководитель основной профессиональной образовательной программы  Н.Б. Ордина

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель** дисциплины – формирование необходимых теоретических знаний о системном подходе и экологически ориентированном производстве сельскохозяйственной продукции.

### 1.2. Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с природой и многообразием современных процессов выращивания животных и растений в замкнутых экосистемах;
- изучить технологические режимы выращивания аквакультуры и гидропонии;
- изучить методы создания и использования искусственных экосистем, в том числе, возможность замены традиционного производства ими.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

**Аквапоника** является дисциплиной по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.01.01) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Химия
	2. Производство продуктов растениеводства
	3. Производства продуктов животноводства
	4. Зоология
	5. Микробиология
	6. Ботаника
	7. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ основные характеристики растений различных ботанических семейств;</li> <li>➤ технологию выращивания овощных культур;</li> <li>➤ морфологические и физиологические особенности пресноводных рыб, выращиваемых на промышленной основе;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ особенности использования микроорганизмов для очистки водоемов.</li> <li>➤ основные принципы выращивания с.-х. культур в условиях закрытого грунта.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ определять потребность различных видов овощных культур в составе питательной среды;</li> <li>➤ определять технологические режимы выращивания пресноводных рыб в зависимости от их классовой и видовой принадлежности;</li> <li>➤ проводить идентификацию различных штаммов микроорганизмов.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ специальной терминологией при характеристике ботанических семейств растений, видов рыб и штаммов микроорганизмов;</li> <li>➤ - методами подбора оптимальных режимов выращивания основных овощных культур в условиях открытого и закрытого грунта;</li> <li>➤ методами подбора оптимальных технологических режимов для промышленного выращивания пресноводных рыб.</li> </ul>
--	---

Дисциплина является предшествующей для дисциплины «Технохимический контроль сельскохозяйственной продукции»

Особенностью дисциплины является то, что предусматривается изучение использования современных методов для создания инновационного производства продуктов животного и растительного происхождения; а также изучение особенностей промышленной организации замкнутой экологической системы, которая является основой безотходного производства. Поэтому она разделяется на 2 модуля: №1 – «Общая информация о предмете», №2 – «Культивирование животных и растений».

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК - 1	Способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства	ПК -1.1 Анализирует эффективность различных технологий производства продукции растениеводства	<p><b>Знать:</b> основные технологии производства продукции растениеводства</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные технологии производства продукции растениеводства в практической деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> способностью выявлять и применять в профессиональной деятельности эффективные технологии производства продукции растениеводства</p>
ПК-2	Способен реализовывать технологии производства продукции животноводства	ПК -2.1. Анализирует эффективность применения различных технологий производства продукции животноводства	<p><b>Знать:</b> основные технологии производства продукции животноводства</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные технологии производства продукции животноводства в практической деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> способностью выявлять эффективные технологии производства продукции животноводства и применять в профессиональной деятельности.</p>

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

ВИД РАБОТЫ (В СООТВЕТСТВИИ С УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ)	ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ЧАС	ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ЧАС
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>Семестр изучения дисциплины (семестр/курс)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Общая трудоемкость, всего, час <i>зачетные единицы</i>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>1. Контактная работа</b>	<b>36,25</b>	<b>12,75</b>
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>		
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	18	2
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	18	4
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )		
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	4,5
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>
Экзамен ( <i>КЭ</i> )		
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	-
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>53,75</b>	<b>91,25</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	10	18
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	10	18
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	10	18
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)	10	18
Подготовка к зачету	13,75	19,25

#### 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	практ. занятия	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1. Общая информация о предмете</b>	<b>36</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	<b>45,25</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>41,25</b>
1. Введение в аквапонику	9	2		2	5	12	2			10
2. Понятие экологической системы	9	2		2	5	10				10
3. Управление искусственными системами	9	2		2	5	12			2	10
4. Биохимический цикл азота в искусственной экосистеме	9	2		2	5	11,25				11,25
<b>Модуль 2. Культивирование животных и растений</b>	<b>53,75</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>33,75</b>	<b>52</b>		<b>-</b>	<b>2</b>	<b>50</b>
1. Физиология рыб	10	2		2	6	10				10
2. Биология основных промысловых видов рыб	10	2		2	6	10				10
3. Особенности экологии промысловых видов рыб в искусственных экосистемах	10,75	2		2	6,75	10				10
4. Физиология водного и минерального питания растений	11	2		2	7	12			2	10
5. Выращивание растений в условиях аквапоники	12	2		2	8	10				10
<i>Текущие консультации</i>									4,5	
<i>Установочные занятия</i>									2	
<i>Промежуточная аттестация</i>					0,25				0,25	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	36,25	18	-	18	53,75	12,75	2	-	4	91,25
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>				18					4	

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	практ. занятия	Самостоятельная работа
Самостоятельная работа (всего)	53,75					91,25				
Общая трудоемкость	108					108				

### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Общая информация о предмете»</b>
<b>1. Введение в аквапонику</b>
<i>1.1. Особенности применения метода аквапоники на территории РФ. Достоинства и недостатки инновационных методов выращивания растений и животных. Характеристика процесса, как совокупности аквакультуры и гидропоники</i>
<i>1.2. Общие характеристики установок замкнутого водо-снабжения (УЗВ)</i>
<i>1.3. Преимущества методов аквапоники по сравнению с традиционными сельскохозяйственными приемами</i>
<i>1.4. Сферы применения аквапоники и доли поставляемой продукции от всего рынка др.)</i>
<b>2. Понятие экологической системы</b>
<i>2.1. Системный подход в изучении сложноорганизованных объектов. Учение Л. Бергаланфи о системах, их свойства. Определение экосистемы и биогеоценоза. Устойчивость экосистем. Возрастная, половая, пространственная структура экосистемы. Трофические цепи и сети, пищевая пирамида и передача энергии внутри экосистемы. Экотон. Климатоп. Эдафотоп. Устойчивость экосистемы. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Продуктивность экосистем. Роль антропогенного воздействия. Искусственные экосистемы. Агроэкосистемы и их особенности</i>
<i>2.2. Проектирование УЗВ</i>
<i>2.3. Сферы применения системного подхода для создания искусственных экосистем</i>
<i>2.4. Классификация микроорганизмов по актуальным классификациям</i>
<b>3. Управление искусственными системами</b>
<i>3.1. Понятие об экологической кибернетике. Перспективы применения кибернетики в экологии. Причины развития экологической кибернетики. Методы управления экологическими системами. Обратная связь в биологической системе. Экстремальное и оптимальное управление. Особенности и признаки системного подхода. Методы системного подхода.</i>



<i>Свойства систем. Особенности математического описания систем. Оценка качества моделирования процессов и систем. Оценка адекватности моделей систем управления запасами промысловых рыб и промыслово-экологических систем</i>
<b>3.2. Механизм очистки сточных вод</b>
<b>3.3. Классификация микроорганизмов по способу питания (автотрофы: фотоавтотрофы, хемоавтотрофы; гетеротрофы: метатрофы, паратрофы)</b>
<b>4. Биохимический цикл азота в искусственной экосистеме</b>
<b>4.1. Биохимический цикл азота в искусственной экосистеме. Роль азота в биологическом круговороте веществ. Влияние повышения уровня азота на здоровье и товарный вид рыбы. Биогеохимический цикл азота в природной экосистеме. Аммонификация. Нитрификация. Характеристика аммонийного азота, его химическая активность в водной среде, ПДК. Физиология выделения аммонийного азота рыбами. Клиническая картина отравления аммонийным азотом. Мероприятия по минимизации концентрации аммиака в воде. Нитритный азот. Физиология и клиническая картина отравления. Нитратный азот и его влияние на физиологию рыбы. Аммонийоксиляющие бактерии, биология и экология представителей. Нитрифицирующие бактерии, биология и экология представителей. Применение пробиотиков и специализированных бактериальных препаратов</b>
<b>4.2. Нормы и рацион кормления рыбы</b>
<b>4.3. Изучение методов физико-химического анализа различных субстанций</b>
<b>Модуль 2. «Культивирование животных и растений»</b>
<b>1. Физиология рыб</b>
<b>1.1. Осморегуляция рыб. Почка как орган осморегуляции. Жабры как орган осморегуляции и секреции. Терморегуляция. Особенности пищеварительной системы рыб. Физиология пищеварения. Симбиотическое пищеварение. Физиологические основы искусственного пищеварения. Питательная ценность кормов. Использование углеводов в питании рыб. Протеиновое питание. Жировое питание. Витамины и питательные вещества в питании рыб. Раздача корма. Нормы кормления. Составление экспериментального корма. Составление рецептур и гранулированных кормов. Искусственные корма. Моно- и поликультура</b>
<b>1.2. Организация мероприятий по разведению промысловых видов рыб</b>
<b>1.3. Основные промысловые виды рыб</b>
<b>1.4. Сферы использования УЗВ и актуальность использования этого типа выращивания рыб в настоящее время</b>
<b>2. Биология основных промысловых видов рыб</b>
<b>2.1. Морфологическая и биология карпа, белого амура, пестрого толстолобика, серебристого карася, щуки, судака, буффало, сома, веслоноса, бестера, радужной форели, ряпушки, пеляди, сига как основных культивируемых в РФ. Технология получения икры и подготовки ее к искусственному оплодотворению. Получение и методы подращивания личинок. Содержание производителей и ремонтного молодняка. Болезни рыб. Методы лечения, профилактики и химический контроль. Смертность в аквакультуре</b>
<b>2.2. Составление проекта бизнес-плана выращивания промысловых видов рыб</b>
<b>2.3. Цикл азота и химический состав воды в рыбоводных бассейнах</b>
<b>2.4. Многообразие гидропонных субстратов</b>
<b>3. Особенность экологии промысловых видов рыб в искусственных системах</b>
<b>3.1. Особенность биологии промысловых видов рыб в замкнутых экосистемах. Устройство замкнутых систем и выростных емкостей. Оптимальная жесткость воды и ее контроль. Щелочность воды и ее контроль. Взвешенные вещества в воде, их влияние на рост и развитие рыбы. Освещенность. Температурные потребности рыбы. Способы борьбы с дефицитом кислорода. Определение свободной углекислоты, карбонатов. Биофильтры. Определение водородного показателя воды</b>
<b>3.2. Применение пробиотиков и фармацевтических препаратов в аквакультуре</b>

<i>3.3. Изучение методик выращивания растений на искусственном грунте</i>
<b>4. Физиология водного и минерального питания растений</b>
<i>4.1. Механизм передвижения воды по растению. Транспирация, ее формы и биологическое значение. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп. Минеральное питание растений. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве. Химические элементы, необходимые для растений. Физиологическая роль микро- и макроэлементов. Механизм поглощения и транспорта питательных веществ. Транспорт ионов. Морфология растения при избытке и недостатке микроэлементов</i>
<i>4.2. Характеристика гидропонных субстратов</i>
<i>4.3. Изучение экономической составляющей гидропоники</i>
<b>5. Выращивание растений в условиях аквапоники</b>
<i>5.1. Характеристика субстратов для растений. Использование перлита для выращивания растений. Вермикулит в аквапонике. Керамзит. Минеральная вата. Кокосовый субстрат. Подготовка субстратов для аквапоники. Потребность растения в минеральном питании на безземельном выращивании. Удобрение для безземельного выращивания растений. Достоинства и недостатки субстратов в аквапонике. Схема выращивания на минераловатном субстрате. Выращивание растений в кубиках и кассетах</i>
<i>5.2. Составление проекта бизнес-плана выращивания промысловых видов рыб</i>
<i>5.3. Изучение существующих предприятий</i>

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

Наименование модулей и разделов дисциплины	Формируемая компетенция	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Форма контроля	Кол-во баллов	Кол-во баллов
		Очная форма обучения					Заочная форма обучения							
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	практ. занятия	Самостоятельная работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>53,75</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>91,25</b>		<b>51</b>	<b>60</b>
<b>1. Рубежный рейтинг</b>													<b>31</b>	<b>60</b>
Модуль 1. Общая	ПК	36	8		8	20	45,2	2		2	41,2		17	30

Наименование модулей и разделов дисциплины	Формируемая компетенция	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Форма контроля	Кол-во баллов	Кол-во баллов	
		Очная форма обучения					Заочная форма обучения								
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	практ. занятия	Самостоятельная работа				зачет
информация о предмете	<b>1.1</b> <b>ПК 1.2</b>						5				5				
1. Введение в аквапонику		9	2		2	5	12	2			10				
2. Понятие экологической системы		9	2		2	5	10				10				
3. Управление искусственными системами		9	2		2	5	12			2	10				
4. Биохимический цикл азота в искусственной экосистеме		9	2		2	5	11,25				11,25				
<b>Модуль 2.</b> <b>Культивирование животных и растений</b>	<b>ПК 1.1</b> <b>ПК 1.2</b>	<b>53,75</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>33,75</b>	<b>52</b>			<b>2</b>	<b>50</b>		<b>14</b>	<b>30</b>	
1. Физиология рыб		10	2		2	6	10				10				
2. Биология основных промысловых видов рыб		10	2		2	6	10				10				
3. Особенности экологии промысловых видов рыб в искусственных экосистемах		10,75	2		2	6,75	10				10				
4. Физиология водного и минерального питания растений		11	2		2	7	12			2	10				
5. Выращивание растений в условиях аквапоники		12	2		2	8	10				10				
<b>II. Творческий рейтинг</b>													2	5	
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>													3	10	

Наименование модулей и разделов дисциплины	Формируемая компетенция	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Форма контроля	Кол-во баллов	Кол-во баллов
		Очная форма обучения					Заочная форма обучения							
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	практ. занятия	Самостоятельная работа	зачет		
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>												+	+	
<i>V. Промежуточная аттестация</i>											зачет	15	25	

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения» в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	отражает работу обучающегося на протяжении всего периода изучения дисциплины; определяется суммой баллов, которые обучающийся получит по результатам изучения каждого модуля	60
Творческий	результат выполнения обучающимся индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины	5
Рейтинг личностных качеств	оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине, определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+

Промежуточная аттестация	<i>является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена; отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности	25
Итоговый рейтинг	определяется путем суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### ***5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете***

На зачете студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы ведущего преподавателя.

Количественная оценка на зачете определяется на основании следующих критериев:

- оценку «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе, не противоречащим основным требованиям освоению дисциплины, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

***5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине*** (приложение 2)

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 6.1. Основная учебная литература

1. Сидельникова Н.А. Аквапоника: учебное пособие /Н.А. Сидельникова, Е.Г. Федорчук. – Белгородский ГАУ, 2018. – 134 с. – Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?C21COM=2&I21DBN=BOOKS\\_FULLTEXT&P21DBN=BOOKS&Z21ID=172114353337122812&Image\\_file\\_name=OnlyEC2%5CSidelnikovaN%2EA%2EAkvaponika%2Epdf&Image\\_file\\_mfn=56884&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=0&IMAGE\\_DOWNLOAD\\_TEXT=1#search=%22%22](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=2&I21DBN=BOOKS_FULLTEXT&P21DBN=BOOKS&Z21ID=172114353337122812&Image_file_name=OnlyEC2%5CSidelnikovaN%2EA%2EAkvaponika%2Epdf&Image_file_mfn=56884&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22)

### 6.2. Дополнительная литература

1. Власов В.А. Рыбоводство: учеб.пособие / В. А. Власов. – М.: Лань, 2012. – 349 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3897>
2. Моисеев Н.Н. Рыбохозяйственная гидротехника с основами мелиорации / Н. Н. Моисеев, П. В. Белоусов. – М.: Лань, 2012. – 172 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2777>
3. Рыжков Л.П. Основы рыбоводства: учебник / Л. П. Рыжков, И. М. Дзюбук, Т.Ю. Кучко. – М.: Лань, 2011. – 528 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/658>

#### 6.2.1. Периодические издания

1. Аквапоника: журнал онлайн, доступный в виде статей PDF-файлов. Режим доступа: <http://aquaponics.com/learn/aquaponics-journal/>
2. VovaZ: журнал онлайн. Режим доступа: <http://vovaz.livejournal.com/391342.html>.
3. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук (ранее Вестник Российской сельскохозяйственной науки): научно-теоретический журнал.
4. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
5. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижении мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубочанинова Н.С., Черных А.И. –Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, решение задач, выполнение тестовых заданий; устным опросам, экзамену), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения: обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи и проч.). Их выполнение призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной



работы содержатся в УМК дисциплины. УМК по дисциплине «Аквапоника»

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Просмотр и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Индивидуальное задание – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу или для работы и систематизации информации по теме задания.</p>
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2 Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

- 1) <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/crop.php>
- 2) <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/recast.php>
- 3) <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/livestock.php>

#### **6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
2. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
3. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
4. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
5. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
6. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>
7. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
8. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
9. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
10. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
12. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
13. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
14. Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovyykh-elektronnykhdokumentov-tsentralnoj-nauch/>
15. Информационно-справочная система «Росстандарт» Режим доступа: <http://www.gost.ru/>
16. Информационно-правовая система КОДЕКС Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>
17. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru)

18. Информационно-аналитическая система «Экологический контроль природной среды по данным биологического и физико-химического мониторинга» - <http://ecograde.bio.msu.ru>

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 714</p>	<p>Специализированная мебель на 92 посадочных места. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная доска меловая на колесах. Набор демонстрационного оборудования: - проектор EPSON EB-X11 LCD/2600Lm/1024*768/3000; - ноутбук ASUS; - экран с электроприводом ScreenMedia Champion формата 406*305 4:3 MW; - колонки Svet 2.0 Stream Light, черный, размер 285x175x205 мм - шкаф ZPAS WZ-2733-01-S1-011 (настенный); - крепление проектора Classic Solution CS-PRS-4 A; - переключатель ATEN VE MINI CAT5 A/V EXTENDER</p>
<p>Учебная лаборатория технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции №724</p>	<p>Специализированная мебель на 24 посадочных места. Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска магнитно-меловая настенная</p>

<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>помещения для самостоятельной работы (читальные залы библиотеки); оснащение: специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI.</p>
---	--

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 714.</p>	<p>- MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Дого-вор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;  - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицен-зии – бессрочно.  - Kaspersky Endpoint Security (До-говор №963/2021 от 23.12.2021. Срок действия до 28.12.2022).</p>
<p>Учебная лаборатория технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции № 724</p>	<p>-</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на</p>

<p>подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
---	--

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015 (доп. Соглашение №1 от 31.01.2020/33)
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с

нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задан