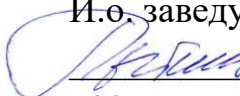


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.10.2022 00:43:12
Уникальный программный ключ:
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d457ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

«Утверждаю»

И.о. заведующего кафедрой

 Г.Е. Рыбина

«08» июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИГОВОДСТВО

для направления подготовки **35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**
профиль «Водные биоресурсы и аквакультура»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная

Тюмень, 2022

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:


- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, утвержденный Министерством образования и науки РФ «17» июля 2017 г., приказ № 668
- 2) Учебный план основной образовательной программы 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура профиля «Водные биоресурсы и аквакультура» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «01» июля 2022 г. Протокол № 11

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «04» июля 2022 г. Протокол № 11

И. о. заведующего кафедрой

 Г.Е. Рыбина


Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института от «08» июля 2022 г. Протокол № 11

Председатель методической комиссии института  М.А. Часовщикова

Разработчик:

Семенченко С.М., доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, к.б.н.

Директор института:

 А.А. Бахарев

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен планировать и контролировать производственный процесс при осуществлении выращивания объектов аквакультуры по принятой технологии	ИД-1 _{ПК-3} Планирует и организует рыбоводно-технологический процесс в соответствии с принятой на предприятии (хозяйстве) технологией искусственного воспроизводства и товарного выращивания сиговых рыб	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и технология проведения мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям для оперативного управления технологическими процессами аквакультуры; - биологические особенности объектов аквакультуры и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза; - свойства половых клеток, характеристики качественной икры и спермы; - особенности инкубации икры объектов аквакультуры (осетровых, лососевых, карповых рыб); - особенности выдерживания предличинок, подращивания личинок, выращивания молоди объектов аквакультуры; - особенности кормления объектов аквакультуры по мере их роста и изменения условий выращивания; - методы транспортировки, пересадки, сортировки объектов аквакультуры; - конструкцию и особенности эксплуатации рыбоводного оборудования, гидротехнических сооружений в организациях разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - технические характеристики рыбоводного оборудования в технологических процессах разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать проведение мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям для оперативного управления технологическими процессами

			<p>аквакультуры;</p> <ul style="list-style-type: none">- производить вылов, отбор, транспортировку, выдерживание производителей объектов аквакультуры и стимулирование их созревания в соответствии с технологической документацией;- получать зрелую икру способами отцеживания, вскрытия, комбинированным способом и сперму от производителей в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- инкубировать икру в неподвижном, взвешенном и периодически взвешенном состоянии в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- выдерживать предличинок в инкубационных аппаратах, бассейнах, питомниках в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- выращивать товарную рыбу и беспозвоночных водных животных в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- кормить объекты аквакультуры с учетом видовых особенностей и условий выращивания;- осуществлять транспортирование, пересаживание, сортировку объектов аквакультуры разного возраста;- транспортировать оплодотворенную икру, личинок, молодь в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- регистрировать параметры воды в рыбоводных емкостях, показания оксиметров, рН-метров, ионметров в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- регулировать работу рыбоводного оборудования в целях поддержания оптимальных параметров технологических процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- производить профилактическую обработку объектов аквакультуры, включая производителей икры, мальков, сеголетков, годовиков, двухлетков, двухгодовиков, в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- дезинфицировать инкубационные аппараты, бассейны, садки, рыбоводный
--	--	--	---

			<p>инвентарь в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - вести основные технологические процессы разведения и выращивания водных биологических ресурсов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выполнения стандартных работ по разведению и выращиванию объектов аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - методами контроля условий выращивания объектов аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - организация проведения ветеринарно-санитарных, профилактических и лечебных мероприятий в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - разработка планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - расчет производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - разработка технических заданий на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией разведения и выращивания водных биологических ресурсов.
--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку I* части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: *биологии, экологии, гидробиологии, ихтиологии, гидрохимии, водной токсикологии, ихтиотоксикологии.*

Последующих дисциплин нет.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре по очной форме обучения.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетных единиц)

Вид учебной работы	Очная форма обучения
	семестр
	8
Аудиторные занятия (всего)	72
В том числе:	-
Лекционного типа	36
Семинарского типа	36
Самостоятельная работа (всего)	54
В том числе:	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	27
Самостоятельное изучение тем	9
Рефераты	18
Вид промежуточной аттестации:	экзамен
Экзамен	18
Общая трудоемкость час	144
зач. ед.	4

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Введение в предмет. История сиговодства	Цель и задачи предмета. Региональный аспект. История сиговодства. В. П. Врасский - основатель сиговодства (1855). Сухой способ осеменения икры. Опыты по инкубации икры сиговых в США (1854). Никольский рыбоводный завод. Сиговодство в бассейне Великих Озер (70-90-е годы XIX века). Труды О. А. Гримма. Воспроизводство белорыбицы в начале XX века. Опыты К. Н. Пантелеева по воспроизводству омуля. Большереченский омулевый рыбоводный завод. Труды по воспроизводству омуля В. К. Мишарина и Ж. А. Черняева. Введение в аквакультуру пеляди (1953 г.). Работы Г. А. Головова. Организация массового воспроизводства белорыбицы. Труды М. А. Летичевского. Организация озерного сиговодства на Урале и в Западной Сибири. Разработка и внедрение экологического метода сбора икры байкальского омуля Н. Ф. Дзюменко. Разработка биотехники индустриального выращивания сиговых. Труды ГосНИОРХа и Госрыбцентра
2.	Общая морфологическая и рыбоводно-биологическая характеристика сиговых рыб. Систематика и распространение	Основные представители семейства сиговых. Внешний вид. Основные морфологические признаки и отличительные особенности. Общая рыбоводно-биологическая характеристика основных представителей семейства. Положение семейства сиговых в системе рыб. Экологические и морфо-экологические формы сиговых рыб. Межвидовые гибриды. Распространение сиговых рыб. Особенности видообразования сиговых рыб Севера Европы, Евразии и Северной Америки. Проблемы систематики сиговых. Сиговые рыбы Обь-Иртышского бассейна: перечень видов, ареал в пределах бассейна, экологические особенности видов, центры размножения и нагула в пределах бассейна, промысловое значение, роль в аквакультуре

3.	Общие вопросы экологии сиговых рыб	Среда обитания сиговых рыб. Пресноводные, полупроходные и проходные формы. Речные, озерные и озерно-речные формы. Температурный диапазон обитания. Климатические зоны и природно-ландшафтные комплексы ареала. Распределение в речных системах. Основные звенья жизненного цикла. Размножение. Питание. Миграции. Роль сиговых в экосистемах водоемов.
4.	Нерестовая миграция сиговых рыб. Отлов в целях воспроизводства, транспортировка и выдерживание производителей	Нерестовые миграции речных и озерных форм. Влияние условий среды на характер нерестовой миграции. Сроки нерестовой миграции. Протяженность и динамика нерестового хода. Биологическая характеристика производителей. Стадии зрелости. Возрастной и половой состав нерестового стада. Организация отлова производителей. Температурные условия заготовки производителей. Орудия лова. Транспортировка производителей. Технические средства транспортировки. Температурные условия транспортировки. Плотность посадки. Отход производителей при перевозках. Выдерживание производителей. Рыбоводный пункт выдерживания производителей и сбора икры. Рыбоводное оборудование и технические средства. Длительность выдерживания производителей, плотность их посадки и нормативные величины отхода. Контроль за созреванием половых продуктов производителей.
5	Эколого-физиологические аспекты репродуктивной функции сиговых рыб	Созревание половых продуктов. Овуляция. Температурные условия созревания. Плодовитость самок разных видов. Строение яйца сиговых рыб. Видоспецифичность размеров яйца. Пигментация яиц. Размеры и строение сперматозоида. Объем эякулята, концентрация, продукция спермы, динамика ее продуцирования. Процесс оплодотворения икры. Оценка двигательной активности сперматозоидов. Продолжительность фертильности половых клеток после их активации водой. Зависимость этого показателя от факторов среды: температуры, pH, солености. Хранение половых продуктов. Криоконсервация. Зависимость динамика оводнения икры и упрочнения ее оболочек от температуры и pH. Связь темпа дробления яйца с температурой.
6.	Нерест и экологический метод сбора икры сиговых рыб	Механизм выбора нерестилищ. Характеристика нерестилищ. Сроки нереста. Температурные условия нереста. Суточная динамика нереста. Нерестовое поведение. Механизмы гибридизации сиговых рыб в естественных условиях. Экологический метод сбора икры сиговых рыб (сущность и определение). История разработки метода. Работы Н. Ф. Дзюменко. Требования к условиям среды. Типы устройств экологического метода сбора икры и принципы их действия. Нормативы эксплуатации устройств. Динамика сбора икры и ее качества при экологическом методе. Достоинства и недостатки метода. Итоги внедрения экологического метода в сиговодстве.
7.	Сбор икры сиговых рыб методом отцеживания. Подсчет, хранение и транспортировка икры	Отбор «текучих» производителей. Оборудование цеха сбора икры. Техника отцеживания икры и спермы. «Сухой» способ осеменения икры сиговых рыб. Качественные и количественные характеристики спермы. Подвижность сперматозоидов. Оплодотворяемость икры. Клейкость икры сиговых рыб. Промывка и набухание икры. Динамика прочности оболочки икры после оплодотворения. Видовые особенности технологии сбора икры. Оценка качества собранной икры. Метод бокового микроскопирования. Методы подсчета количества икры. Размерно-весовые характеристики икры различных видов сиговых рыб. Методы хранения собранной икры на рыбоводном пункте. Транспортировка икры в инкубационный цех. Нормативы сбора, хранения и транспортировки икры сиговых рыб
8.	Экология эмбрионального развития и инкубация икры сиговых рыб.	Условия развития икры на нерестилище. Температурный, гидрохимический, газовый, световой режимы эмбриогенеза. Развитие икры в состоянии пагона. Скорость потока. Мутность. Выедание икры беспозвоночными и рыбами. Выживаемость икры на нерестилище. Размещение сиговых инкубационных цехов и рыбоводных заводов. Устройство и техническое оснащение инкубационного цеха. Инкубационный аппарат Вейса. Нормы загрузки инкубационных аппаратов. Типы инкубационных стоек.

		Требования к качеству и температуре воды при инкубации. Эмбриогенез сиговых. Оценка биологического возраста зародышей сиговых рыб методом безразмерных характеристик продолжительности развития \square_0 . Динамика элиминации зародышей в период инкубации. Техника отбора мертвой икры. Динамика потребления кислорода в эмбриогенезе. Расход воды при инкубации. Влияние температуры на скорость развития зародышей. Влияние пониженного содержания кислорода на скорость развития. Технология управления эмбриогенезом сиговых рыб. Длительность эмбриогенеза. Технологические нормативы инкубации икры сиговых рыб.
9.	Выклев предличинок и личинок сиговых рыб и их выпуск с рыбоводного завода	Механизм выклева зародышей сиговых рыб. Способность выклева зародышей на разных этапах развития. Динамика размерно-весовых и энергетических показателей зародышей в момент выклева. Длительность предличиночного развития. Видоспецифичность динамики выклева. Абиотические условия на нерестилище и на заводе в период выклева. Синхронность развития на заводе и на нерестилище. Особенности динамики выклева в заводских условиях. Проблема «задержки» выклева. Эффект «голодания под оболочкой». Влияние сроков вылупления зародышей на их последующий рост. Роль предличиночного развития в онтогенезе. Управление динамикой выклева. Устройство стимуляции выклева личинок сиговых рыб. Выдерживание предличинок в условиях цеха. Подсчет личинок. Отгрузка и транспортировка личинок. Зарыбление водоемов личинками. Потребление личинок сиговых хищниками (рыбами и беспозвоночными). Технологические нормативы выдерживания, подращивания и транспортировки личинок сиговых рыб.
10.	Роль абиотических факторов в постэмбриональном онтогенезе сиговых рыб	Взаимосвязь абиотических и биотических факторов. Приоритетное значение абиотических факторов в аквакультуре. Возможность управления факторами среды. Оптимизация значений факторов среды. Температура воды. Термотолерантность и терморезистентность сиговых рыб. Динамика пороговых летальных значений температуры в онтогенезе. Верхний и нижний температурный порог питания сиговых рыб. Специфичность адаптации к неблагоприятным температурным условиям в естественных водоемах, садках, прудах, бассейнах. Температурный шок. Температурный оптимум роста и температурный оптимум развития сиговых рыб. Кислородные условия существования сиговых рыб. Пороговые и критические значения содержания кислорода. Кислородный оптимум. Условия дыхания сиговых в реках, озерах, садках, бассейнах. Дефицит и пересыщение воды кислородом. Аэрация и оксигенация воды. Газопузырьковая болезнь. Связь скорости потребления кислорода с массой тела сиговых рыб. Плотность посадки сиговых при выращивании и транспортировке. Освещенность. Зависимость эффективности питания от освещенности. Пороговая освещенность. Соленость воды. Пороговые концентрации солености. Влияние солевого состава на сиговых. Особенности процесса созревания производителей в солоноватоводных водоемах. Активная реакция среды. Диапазон толерантных значений.
11.	Роль биотических факторов в постэмбриональном онтогенезе сиговых рыб.	Питание сиговых рыб. Спектр питания и размерная доступность жертв сиговых рыб. Максимальные, минимальные и средние размеры частиц корма. Элективность в питании сиговых рыб. Зависимость рациона от концентрации корма. Оптимизация размеров корма при выращивании в искусственных условиях. Пищевые потребности сиговых рыб. Оценка суточного рациона. Доступность молоди сиговых для хищных рыб. Защита сиговых от рыбоядных птиц. Стандарт жизнестойкой молоди. Основные паразитарные и инвазионные заболевания сиговых рыб и методы борьбы с ними. Паразиты сиговых рыб, опасные для человека.

12.	Биотехника выращивания жизнестойкой молоди сиговых рыб	Выращивание молоди сиговых в прудах, в озерах-питомниках и приспособленных пойменных водоемах. Нормы посадки, темпы роста, рыбопродуктивность, выживаемость. Способы увеличения рыбопродуктивности. Бассейновый и садково-бассейновый способ выращивания молоди. Плотность посадки, режим кормления и уборки. Характеристики бассейнов и садков. Расход воды в бассейнах. Оптимизация соотношения размеров ячеи садков и размеров выращиваемой молоди. Технологические нормативы выращивания.
13.	Формирование ремонтно-маточных стад сиговых рыб и селекционно-племенная работа	Формирование маточных стад в озерах. Подбор озер для маточных стад. Плотность посадки. Контроль за состоянием ремонтно-маточного стада и его численностью. Маточные озера Северо-Запада, Урала и Западной Сибири. Выращивание маточных стад в прудах, бассейнах и садках. Технологические нормативы. Племенная и селекционная работа. Напряженность и жесткость отбора в ремонтном стаде. Направления отбора при селекции. Ропшинская пелядь. Перспективы селекционной работы
14.	Сиговодство в естественных водоемах	Искусственное воспроизводство байкальского омуля. Байкальские омулевые заводы. Доля изъятия нерестовых стад в целях воспроизводства. Объемы вылова за счет искусственного воспроизводства. Эффективность звеньев технологического цикла и эффективность искусственного воспроизводства байкальского омуля. Искусственное воспроизводства муксуна и пеляди в Обь-Иртышском бассейне. Воспроизводство белорыбицы
15	Озерное товарное сиговодство	Озерное товарное выращивание – основная форма сиговодства. Подбор водоемов. Оптимизация по температурным условиям, по солености, по кормности, по размерам и глубине водоема. Преимущество озер лесостепной зоны. Товарное выращивание сеголеток и многолетнее выращивание сиговых в озерах. Зависимость плотности посадки от кормности озера. Прогнозирование товарных навесок. Способы лова товарных сиговых. Обеспечение зимовки рыб. Технологические нормативы товарного выращивания сиговых в озерах.
16	Индустриальное сиговодство	Товарное выращивание сиговых в садках. Требования к водоему при садковом выращивании. Темпы роста сиговых в садках. Нормативы выращивания в садках. Бассейновое выращивание сиговых рыб. Рециркуляционные системы по выращиванию сиговых. Типы УЗВ систем. Современные корма в сиговодстве. Требования к составу и качеству кормов. Технологические требования нормативы. Перспективы развития интенсивных форм сиговодства.
17	Современное состояние и перспективы промысла, искусственного воспроизводства и товарного выращивания сиговых рыб	Сиговые – как объект промысла. Состояние запасов и вылов в РФ и мире по видам. Основные центры искусственного воспроизводства – Байкальский, Обь-Иртышский, Северо-Западный.. Объёмы производства посадочного материала. Основные направления и масштабы товарного выращивания сиговых рыб. Перспективы отечественного и мирового сиговодства.

4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, час.
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в предмет. История сиговодства	2	-	2	4
2.	Общая морфологическая и рыбоводно-биологическая характеристика сиговых рыб. Систематика и распространение	2	4	4	10
3.	Общие вопросы экологии сиговых рыб	2	2	4	8
4.	Нерестовая миграция сиговых рыб. Отлов в целях воспроизводства, транспортировка и выдерживание производителей	2	3	4	9
5.	Эколого-физиологические аспекты репродуктивной функции сиговых рыб	2	1	2	5
6.	Нерест и экологический метод сбора икры сиговых рыб	2	2	4	8
7.	Сбор икры сиговых рыб методом отцеживания. Подсчет, хранение и транспортировка икры	2	2	2	6
8.	Экология эмбрионального развития и инкубация икры сиговых рыб.	4	8	2	14
9.	Выклев предличинок и личинок сиговых рыб и их выпуск с рыбоводного завода	2	6	2	10
10.	Роль абиотических факторов в постэмбриональном онтогенезе сиговых рыб	2	-	2	4
11.	Роль биотических факторов в постэмбриональном онтогенезе сиговых рыб.	2	-	4	6
12.	Биотехника выращивания жизнестойкой молоди сиговых рыб	2	4	2	8
13.	Формирование ремонтно-маточных стад сиговых рыб и селекционно-племенная работа	2	4	4	10
14.	Сиговодство в естественных водоемах	2	-	4	6
15.	Озерное товарное сиговодство	2	-	4	6
16.	Индустриальное сиговодство	2	-	4	6
17.	Современное состояние и перспективы промысла, искусственного воспроизводства и товарного выращивания сиговых рыб	2	-	4	6
	Экзамен				18
Итого:		36	36	54	144

4.3. Семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
			очная
1	2	3	4
1.	2	Определение видов сиговых рыб на фиксированном материале. Работа с определителем	2
2.	2	Сиговые Обь-Иртышского бассейна. Работа с замороженными образцами	2
3.	3	Морфология, экология и распространение сиговых рыб. Работа с атласом рыб	2
4.	4	Ведение рыбоводного журнала на пункте отлова производителей. Учет производителей при отлове и выдерживании	2

5.	4, 5	Расчет рыбоводно-биологических характеристик производителей по данным массовых промеров и ПБА	2
6.	6, 7	Учет количества и качества собранной икры на рыбоводном пункте. Ведение журнала учета икры	4
7.	8	Проведение инвентаризации икры в инкубационном цехе	2
8.	8	Стадии зародышевого и личиночного развития сиговых рыб. Контроль за эмбриональным развитием при инкубации	2
9.	8	Расчет биологического возраста эмбрионов методом безразмерной характеристики продолжительности развития	2
10.	8	Учет динамики отхода икры при инкубации	2
11.	9	Учёт личинок и молоди	3
12.	9	Расчет плотности посадки личинок при транспортировке	3
13.	12	Прогнозирование роста и потребности в кормах при интенсивной технологии выращивания сиговых рыб	2
14.	12	Расчет характеристик роста и суточного рациона молоди сиговых рыб методом балансового равенства	2
15.	13	Расчет потребности в производителях в зависимости от планируемого сбора икры	4
Итого:			36

4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения	Текущий контроль
	очная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	27	тестирование
Самостоятельное изучение тем	9	тестирование
Реферат	18	защита реферата
всего часов:	54	

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

Методические указания по самостоятельной работе дисциплины «Сиговодство» по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» профиль «Водные биоресурсы и аквакультура» / Сост. Семенченко С. М. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2022. - 9 с.

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

- Тема 1. Сиговые рыбы Северной Америки.
- Тема 2. Акклиматизация сиговых рыб и ее перспективы.
- Тема 3. Зарубежное товарное сиговодство.

5.4. Темы рефератов:

- 1. Арктический омуль – перспективный объект аквакультуры.
- 2. Искусственное воспроизводство белорыбицы.
- 3. Товарное выращивание тугуна.

4. Промышленная гибридизация сиговых рыб как способ интенсификации озерного рыбоводства.

5. Влияние рыбадных птиц на результаты выращивания товарных сеголеток сиговых рыб в озерах Урала и Западной Сибири.

6. Хищные сиговые как биологические мелиораторы в озерном рыбоводстве.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ПК-3	ИД-1пк-3 Планирует и организует рыбоводно-технологический процесс в соответствии с принятой на предприятии (хозяйстве) технологией искусственного воспроизводства и товарного выращивания сиговых рыб	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и технология проведения мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям для оперативного управления технологическими процессами аквакультуры; - биологические особенности объектов аквакультуры и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза; - свойства половых клеток, характеристики качественной икры и спермы; - особенности инкубации икры объектов аквакультуры (осетровых, лососевых, карповых рыб); - особенности выдерживания предличинок, подрачивания личинок, выращивания молоди объектов аквакультуры; - особенности кормления объектов аквакультуры по мере их роста и изменения условий выращивания; - методы транспортировки, пересадки, сортировки объектов аквакультуры; - конструкция и особенности эксплуатации рыбоводного оборудования, гидротехнических сооружений в организациях разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - технические характеристики рыбоводного оборудования в 	Тест Экзаменационный билет

	<p>технологических процессах разведения и выращивания водных биологических ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none">- методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- организовывать проведение мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям для оперативного управления технологическими процессами аквакультуры;- производить вылов, отбор, транспортировку, выдерживание производителей объектов аквакультуры и стимулировать их созревания в соответствии с технологической документацией;- получать зрелую икру способами отцеживания, вскрытия, комбинированным способом и сперму от производителей в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- инкубировать икру в неподвижном, взвешенном и периодически взвешенном состоянии в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- выдерживать предличинок в инкубационных аппаратах, бассейнах, питомниках в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- выращивать товарную рыбу и беспозвоночных водных животных в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- кормить объекты аквакультуры с учетом видовых особенностей и условий выращивания;- осуществлять транспортирование, пересаживание, сортировку объектов аквакультуры разного возраста;	
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none">- транспортировать оплодотворенную икру, личинок, молодь в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- регистрировать параметры воды в рыбоводных емкостях, показания оксиметров, рН-метров, ионометров в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- регулировать работу рыбоводного оборудования в целях поддержания оптимальных параметров технологических процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- производить профилактическую обработку объектов аквакультуры, включая производителей икры, мальков, сеголетков, годовиков, двухлетков, двухгодовиков, в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- дезинфицировать инкубационные аппараты, бассейны, садки, рыбоводный инвентарь в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- вести основные технологические процессы разведения и выращивания водных биологических ресурсов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- методами выполнения стандартных работ по разведению и выращиванию объектов аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- методами контроля условий выращивания объектов аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов;- организация проведения ветеринарно-санитарных, профилактических и лечебных мероприятий в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических	
--	--	---	--

		<p>ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - расчет производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; - разработка технических заданий на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией разведения и выращивания водных биологических ресурсов. 	
--	--	---	--

6.2. Шкалы оценивания

Шкала оценивания экзамена

Оценка	Описание
отлично	Демонстрирует глубокие и прочные знания по предмету; правильно использует специальные термины и понятия (например: экологическая форма, овуляция, оогенез, рыбопродуктивность, оксигенация, плотность посадки, промвозврат и т. д.). Четко структурирует ответ, подчеркивая причинно-следственные связи и отражая общие закономерности, используя примеры из практики, завершая ответ четким правильным выводом.
хорошо	Демонстрирует достаточно полные знания изучаемой дисциплины; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно использованы основные общебиологические, ихтиологические и рыбоводные термины, сделан вывод. Два вопроса освещены полностью или один вопрос освещён полностью, а два других доводятся до логического завершения при наводящих/дополнительных вопросах преподавателя.
удовлетворительно	Демонстрирует общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью (например: экологическая форма, овуляция, оогенез, рыбопродуктивность, оксигенация, плотность посадки, промвозврат и т. д.). Один вопрос разобран полностью, два начаты, но не завершены до конца; три вопроса начаты и при помощи наводящих вопросов доводятся до конца.

неудовлетворительн о	Демонстрирует незнание значительной части материала (не знает название сиговых рыб Обского бассейна, объекты промысла и аквакультуры, основные аспекты экологии, биологии, искусственного воспроизводства и товарного выращивания сиговых рыб); не владеет основными специальными терминами и понятиями, допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать правильный вывод; приводит ошибочные определения. Ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.
-------------------------	---

Шкала оценивания тестирования экзамене

Результат	Правильных ответов, %
отлично	86 – 100
хорошо	71 – 85
удовлетворительно	50 – 70
неудовлетворительно	менее 50

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Аринжанов, А. Е. Индустриальное рыбоводство в России и за рубежом: учебное пособие / А. Е. Аринжанов. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 143 с. — ISBN 978-5-7410-2178-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159843> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство : учебник / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1367-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211118> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Основы индустриальной аквакультуры: учебник / Е. И. Хрусталева, К. Б. Хайновский, О. Е. Гончаренко, К. А. Молчанова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-3229-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206021> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Аринжанов, А. Е. Основы промышленного рыболовства: учебное пособие / А. Е. Аринжанов, Е. П. Мирошникова, Ю. В. Килякова. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 317 с. — ISBN 978-5-7410-1360-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97947> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Бушуев, В. П. Биологические основы рыбоводства: учебное пособие / В. П. Бушуев. — Находка: Дальрыбвтуз, 2019. — 232 с.— Текст: электронный // Лань:

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156841> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Комлацкий, В. И. Рыбоводство: учебник / В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, В. А. Величко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2867-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102223> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Власов, В. А. Рыбоводство [МСХ]: учебное пособие / В. А. Власов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1095-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210953> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Гарлов, П. Е. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением [УМО]: учебное пособие / П. Е. Гарлов, Ю. К. Кузнецов, К. Е. Федоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1415-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211913> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Физиология рыб. Книга 1. Физиология крови и кровообращения рыб. Иммунная система рыб [МСХ] / Л. В. Жичкина, Л. Ю. Карпенко, М. К. Касумов, В. Г. Скопичев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-906371-05-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103149.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры [ФУМО]: учебник / Е. И. Хрусталева, Т. М. Курапова, О. Е. Гончаренок, К. А. Молчанова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-2607-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210053> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Хрусталева, Е. И. Технические средства аквакультуры. Лососевые хозяйства: учебник для вузов / Е. И. Хрусталева, К. А. Молчанова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-5392-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149329> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Основы рыбоводства. Практикум: учебное пособие / составитель О. Л. Янкина. — Уссурийск: Приморская ГСХА, [б. г.]. — Часть 2: Биология и хозяйственная характеристика рыб — 2014. — 35 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69584> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, А. А. Физиология гидробионтов [МСХ]: учебное пособие / А. А. Иванов, Г. И. Пронина, Н. Ю. Корягина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1881-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212099> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Фаритов, Т. А. Кормление рыб [МСХ]: учебное пособие / Т. А. Фаритов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1918-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212246> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мухачев, И. С. Озерное товарное рыбоводство [МСХ]: учебник / И. С. Мухачев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1408-6. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211097> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Пономарев, С. В. Лососеводство [УМО]: учебник / С. В. Пономарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-3131-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213137> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Рыжков, Л. П. Основы рыбоводства [УМО]: учебник для вузов / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко, И. М. Дзюбук. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-507-44281-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/223394> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Слинкин Н. П. Новые методы интенсификации озерного рыболовства и рыбоводства Тюмень: ТГСХА, 2009. 151 с. (Одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «04» июля 2022 г. Протокол № 11).

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
2.	https://e.lanbook.com	ООО «Издательство ЛАНЬ»	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
3.	www.iprmedia.ru	ООО «Ай Пи Эр Медиа»	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
4.	https://www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	Круглосуточный открытый (свободный) доступ

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Семенченко С.М. Сиговодство: Методические указания по лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Тюмень: ТГСХА, 2011. – 80 с. (Одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «04» июля 2022 г. Протокол № 11).

10. Перечень информационных технологий – не требуется

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Техническое оборудование:

- мультимедийная установка.

Лабораторное оборудование:

- бинокляры МБС-10

- нож разделочный,

- скальпель,

- ножницы хирургические,

- препаровальные иглы.

Раздаточный материал: «Атлас сиговых рыб России»; «Определитель сиговых рыб».

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при

необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы невизуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ


по учебной дисциплине
СИГОВОДСТВО

для направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
профиль *«Водные биоресурсы и аквакультура»*

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: доцент, к.б.н. С.М. Семенченко

Утверждено на заседании кафедры
протокол № 11 от «04» июля 2022 г.

И. о. заведующего кафедрой  Г.Е. Рыбина

Тюмень, 2022

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

СИГОВОДСТВО

1. Вопросы для промежуточной аттестации (в форме экзамена)

Компетенции	Вопросы
ПК-3 - Способен планировать и контролировать производственный процесс при осуществлении выращивания объектов аквакультуры по принятой технологии	<p>знать: биологические особенности объектов аквакультуры и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза; свойства половых клеток, характеристики качественной икры и спермы; особенности инкубации икры объектов аквакультуры; особенности выдерживания предличинок, подращивания личинок, выращивания молоди объектов аквакультуры; особенности кормления объектов аквакультуры; методы транспортировки, пересадки, сортировки объектов аквакультуры:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Российский ученый основоположник сиговодства.2. Рыбоводные предприятия на которых проходило становление технологии сиговодства.3. Промышленное сиговодство развивалось, прежде всего, в России, США и Канаде. Объясните причины.4. Привести латинские названия сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна.5. Выделите морфологические особенности каждого из видов сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна.6. Дать сравнительную характеристику образа жизни и распространения сибирской ряпушки, омуля, пеляди, муксуна, чира, сига-пыжьяна и нельмы.7. Привести примеры озерных, речных, озерно-речных, полупроходных и проходных форм сиговых рыб.8. Дать классификацию размножения сиговых рыб по отношению к солености в местах нереста, срокам нереста, порционности икрометания, нерестовому субстрату, по количеству циклов размножения.9. Описать механизм выклева зародышей сиговых рыб.10. Дать характеристику речного и озерного нерестилищ сиговых рыб.11. Дать общую рыбоводно-биологическую характеристику производителей нельмы и тугуна Обь-Иртышского бассейна (масса тела, длина, возраст, абсолютная плодовитость).12. Почему важно сохранять сложную возрастную и субпопуляционную структуру нерестовых стад сиговых рыб? Пояснить на примерах.13. Как отличается речная и озерная нерестовая миграция сиговых рыб по срокам, длительности, по энергетическому запасу производителей.14. Типы миграций сиговых рыб. Объяснить причины возникновения миграций сиговых рыб на примере Обь-Иртышского бассейна.15. Чем объясняется широко распространенная эврифагия сиговых рыб?16. Показать на примере сиговых рыб связь морфологических признаков с преобладающим типом питания.17. От каких факторов зависят сроки и протяженность нерестовой миграции сиговых рыб? Выводы подтвердить примерами.18. Нерестовое поведение и процесс оплодотворения икры сиговых рыб.19. Овуляция икры сиговых рыб. Какие факторы среды влияют на этот процесс?20. Дать эколого-физиологическую характеристику эффекту «голодания зародыша под оболочкой», возникающего при заводском воспроизводстве сиговых рыб.21. Какие поведенческие реакции обеспечивают выживание сиговых рыб в неблагоприятных температурных условиях в пределах естественного

ареала?

22. Какие преимущества и недостатки использования науплий артемий в качестве стартового корма по сравнению с мелкими дафниями?

23. В чем отличие личинок и предличинок сиговых рыб в период выклева.

24. Видоспецифические особенности выдерживания предличинок сиговых рыб при заводском воспроизводстве.

25. Температурные условия и календарные сроки нереста речных и озерных форм сиговых рыб. Причины различий.

26. Как изменяется верхний летальный температурный порог в постэмбриональном онтогенезе сиговых рыб?

27. Типы устройств экологического метода сбора икры сиговых рыб. Объяснить принцип их действия.

28. Укажите пределы солености, температуры, глубины обитания сиговых рыб.

29. Методы транспортировки, пересадки, сортировки объектов аквакультуры.

30. Приведите значения нижнего температурного порога начала питания личинок основных видов сиговых рыб.

Задания:

уметь: получать зрелую икру разными способами и сперму от производителей; инкубировать икру; выдерживать предличинок в инкубационных аппаратах, бассейнах, питомниках; выращивать товарную рыбу; кормить объекты аквакультуры с учетом видовых особенностей и условий выращивания; регистрировать параметры воды в рыбоводных емкостях; регулировать работу рыбоводного оборудования; производить профилактическую обработку рыбоводного оборудования и объектов аквакультуры;

владеть: выполнение стандартных работ по разведению и выращиванию объектов аквакультуры; контроль условий выращивания объектов аквакультуры; разработка планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; расчет производственных мощностей и загрузки оборудования; разработка технических заданий на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации;

1. Как меняется технологическая норма температуры выращивания сиговых рыб у личинок, молоди и взрослых рыб?

2. В чем заключается сходство и отличие технологии выращивания жизнестойкой молоди сиговых рыб в выростных прудах и приспособленных пойменных водоемах-питомниках?

3. Технология хранения и транспортировки икры сиговых рыб в период сбора.

4. Дать определение и объяснить сущность экологического метода сбора икры сиговых рыб.

5. Особенности ручного способа отцеживания подовых продуктов и сухого способа осеменения икры в сиговодстве.

6. Описать устройство инкубационного сигового цеха и технологию инкубации икры сиговых рыб.

7. Почему важно учитывать степень развития предличинок и личинок сиговых рыб при зарыблении водоемов?

8. Какие морфологические особенности жаберно-челюстного аппарата определяют максимальный и минимальный размер частиц корма?

9. При какой минерализации и величине рН можно выращивать молодь сиговых рыб?

	<p>10. Чем отличается аэрация и оксигенация воды? Где эти технологические процессы используются в сиговодстве?</p> <p>11. Какие паразитарные заболевания наиболее часто встречаются в сиговых хозяйствах? Каковы методы борьбы с ними?</p> <p>12. Описать технику отбора мертвой икры сиговых рыб из инкубационных аппаратов и охарактеризовать динамику отхода икры сиговых рыб в период инкубации.</p> <p>13. Особенности ручного способа отцеживания подовых продуктов и сухого способа осеменения икры в сиговодстве.</p> <p>14. Преимущества и недостатки экологического метода сбора икры сиговых рыб.</p> <p>15. Организация отлова и транспортировки производителей сиговых рыб. Технические средства и нормативы.</p> <p>16. Описать технологию подсчета и транспортировки личинок сиговых рыб из инкубационного цеха в выростные и нагульные водоемы.</p> <p>17. Как зависит суточный рацион сиговых рыб, выраженный в процентах от массы тела, в зависимости от температуры воды и от массы тела?</p> <p>18. Как объяснить, что кормовой коэффициент личинок сиговых рыб, питающихся стартовыми искусственными кормами, может быть меньше единицы?</p> <p>19. Описать технику отбора мертвой икры сиговых рыб из инкубационных аппаратов и охарактеризовать динамику отхода икры сиговых рыб в период инкубации.</p> <p>20. Как можно управлять динамикой выклева зародышей сиговых рыб.</p> <p>21. Описать возрастные изменения способности переносить неблагоприятные кислородные условия сиговыми рыбами. Привести значения пороговых и критических концентраций кислорода.</p> <p>22. Описать устройство инкубационного сигового цеха и технологию инкубации икры сиговых рыб.</p>
--	---

Пример экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
 Институт биотехнологии и ветеринарной медицины
 Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры
 Учебная дисциплина: Сиговодство
 Направление подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Дайте общую рыбоводно-биологическую характеристику производителей нельмы и тугуна Обь-Иртышского бассейна (масса тела, длина, возраст, абсолютная плодовитость).
2. Дайте определение и объясните сущность экологического метода сбора икры сиговых рыб.
3. Опишите возрастные изменения способности переносить неблагоприятные кислородные условия сиговыми рыбами. Приведите значения пороговых и критических концентраций кислорода.

Составил: Семенченко С.М. / _____ / « ____ » _____ 20__ г.
 Заведующий кафедрой Рыбина Г.Е. / _____ / « ____ » _____ 20__ г.

Критерии оценки экзамена:

Оценка	Описание
отлично	Демонстрирует глубокие и прочные знания по предмету; правильно использует специальные термины и понятия (например: экологическая форма, овуляция, оогенез, рыбопродуктивность, оксигенация, плотность посадки, промвозврат и т. д.). Четко структурирует ответ, подчеркивая причинно-следственные связи и отражая общие закономерности, используя примеры из практики, завершая ответ четким правильным выводом.
хорошо	Демонстрирует достаточно полные знания изучаемой дисциплины; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно использованы основные общебиологические, ихтиологические и рыбоводные термины, сделан вывод. Два вопроса освещены полностью или один вопрос освещён полностью, а два других доводятся до логического завершения при наводящих/дополнительных вопросах преподавателя.
удовлетворительно	Демонстрирует общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью (например: экологическая форма, овуляция, оогенез, рыбопродуктивность, оксигенация, плотность посадки, промвозврат и т. д.). Один вопрос разобран полностью, два начаты, но не завершены до конца; три вопроса начаты и при помощи наводящих вопросов доводятся до конца.
неудовлетворительно	Демонстрирует незнание значительной части материала (не знает название сиговых рыб Обского бассейна, объекты промысла и аквакультуры, основные аспекты экологии, биологии, искусственного воспроизводства и товарного выращивания сиговых рыб); не владеет основными специальными терминами и понятиями, допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать правильный вывод; приводит ошибочные определения. Ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

**2. Тестовые задания для промежуточной аттестации
(экзамен в форме тестирования)**

знать: биологические особенности объектов аквакультуры и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза; свойства половых клеток, характеристики качественной икры и спермы; особенности инкубации икры объектов аквакультуры; особенности выдерживания предличинок, подращивания личинок, выращивания молоди объектов аквакультуры; особенности кормления объектов аквакультуры; методы транспортировки, пересадки, сортировки объектов аквакультуры:

1. Тугун относят к роду...
2. Сиговые относятся к семейству...
3. Нельму относят к роду...

4. *Coregonus albula* – это...
5. *Coregonus autumnalis* – это...
6. *Coregonus migratorius* – это...
7. *Coregonus muksun* – это...
8. *Coregonus lavaretus pidschian* – это...
9. *Coregonus sardinella* – это...
10. Гамета – это...
11. Рот у сибирской ряпушки...
12. Рот у Европейской ряпушки...
13. Рот у арктического омуля...
14. Рот у пыжьяна...
15. Рот у муксуна...
16. Рот у чира...
17. Рот у щокура...
18. Рот у пеляди...
19. Рот у нельмы...
20. По преобладающему типу питания европейская ряпушка относится...
21. По типу питания нельма относится...
22. Тип питания, к которому не относится арктический омуль...
23. По преобладающему типу питания чир относится...
24. По типу питания сибирская ряпушка относится...
25. По преобладающему месту обитания муксуна относят к группе...
26. По преобладающему месту обитания байкальского омуля относят к группе...
27. По преобладающему месту обитания тугуна относят к группе...
28. По преобладающему месту обитания ладожского сига относят к группе...
29. По преобладающему месту обитания пелядь относят к группе...
30. *Coregonus nasus* – это...
31. *Coregonus peled* – это...
32. *Prosopium cylindraceum* – это...
33. Половая клетка – это...
34. Количество жаберных тычинок у сибирской ряпушки составляет...
35. Количество жаберных тычинок у арктического омуля составляет...
36. Количество жаберных тычинок у муксуна составляет...
37. Количество жаберных тычинок у щокура составляет...
38. Количество жаберных тычинок у пеляди составляет...
39. Количество жаберных тычинок у европейской ряпушки составляет...
40. Количество жаберных тычинок у тугуна составляет...
41. Количество жаберных тычинок у нельмы составляет...
42. Сырок – это...
43. Щокур – это...
44. Рипус – это экологическая форма вида...
45. Эякулят – это...
46. Сиговые нерестятся в воде...
47. Максимальное видовое разнообразие сиговых рыб отмечается в...
48. По отношению к нерестовому субстрату сиговые являются...
49. Максимальное разнообразие экологических форм *C. lavaretus* отмечается
50. Сиговые, образующие проходную форму...
51. Максимальное значение солености, при котором обитают сиговые рыбы...
52. Значение pH, при котором отмечается максимальный темп роста сеголеток пеляди в озерах...
53. Максимальная глубина, на которой могут встречаться сиговые рыбы...
54. Вид сиговых, являющийся наиболее «глубоководным»...

- 55.Количество видов сиговых рыб, обитающих в Обском бассейне...
- 56.Вид сиговых рыб, у которого минимальная протяженность нерестовой миграции...
- 57.Вид сиговых рыб, у которого максимальная протяженность нерестовой миграции...
- 58.Нагульным водоемом для полупроходных сиговых рыб Обского бассейна является...
- 59.Нерест речных форм сиговых рыб проходит....
- 60.Скат личинок сиговых рыб в Обском бассейне проходит....
- 61.Начало нерестовой миграции сиговых рыб в Обском бассейне приходится....
- 62.Концентрация растворенного кислорода на нерестилище сиговых рыб, расположенном на предгорном участке реки составляет, мг/дм³...
- 63.Температура воды на нерестилище сиговых рыб, расположенном на предгорном участке реки в январе составляет, °С...
- 64.Минерализация воды на нерестилище сиговых рыб, расположенном на предгорном участке реки равна, мг/дм³...
- 65.Активная реакция воды (рН) на нерестилище сиговых рыб, расположенном на предгорном участке реки равна, мг/дм³...
- 66.Начало инкубации икры сиговых рыб приходится на...
- 67.Конец инкубации икры сиговых рыб приходится на...
- 68.Вылов товарных сеголеток пеляди в озерах приходится на...
- 69.Скат личинок сиговых рыб в нерестовой реке приурочен к
- 70.Масса личинок пеляди после выклева составляет, мг...
- 71.Уровень фоторецепции выше у
- 72.Уровень эврифагии у муксуна выше у
- 73.Интенсивность потребления кислорода (мг O₂/(г*ч)) выше у
- 74.Средняя удельная скорость роста выше у
- 75.Начало нерестового поведения сиговых рыб по времени суток обычно приходится на...
- 76.Максимальная протяженность нерестовой миграции сиговых рыб в Оби составляет, км...
- 77.Южная граница распространения сиговых рыб в Евразии (° с. ш.)...
- 78.Чешуя сиговых рыб...
- 79.Соотношение полов в установке по экологическому способу сбора икры сиговых рыб составляет...
- 80.Этап эмбриогенеза, на котором возможен выклев зародышей сиговых рыб, называется...
- 81.Наиболее характерная пигментация икры сиговых рыб – это...
- 82.В течение ночи самки сиговых рыб участвует в нересте, раз...
- 83.Количество самцов сиговых рыб, одновременно участвующих в нерестовом акте...
- 84.Скорость седиментации икры сиговых рыб при нересте составляет, см/с...
- 85.Самый мелкий вид сиговых рыб – это...
- 86.Самый крупный вид сиговых рыб – это...
- 87.Вид сиговых рыб, распространенный южнее остальных...
- 88.Основным объектом озерного сигаводства является...
- 89.Гибрид, являющийся наиболее важным объектом озерного сигаводства...
- 90.Вид, который может использоваться в качестве биологического мелиоратора...
- 91.Вид, успешно акклиматизированный в озерах Урала...
- 92.Вид сиговых рыб, успешно акклиматизированный в водоемах Европы...
- 93.Вид сиговых рыб, нерестящийся в марте...
- 94.Гидробионты, потребляющие икру сиговых рыб на нерестилище...

95.Локализация икра сиговых рыб на речном нерестилище...

96.Тип озер, наиболее благоприятный для эмбриогенеза сиговых рыб - это...

уметь: получать зрелую икру разными способами и сперму от производителей; инкубировать икру; выдерживать предличинок в инкубационных аппаратах, бассейнах, питомниках; выращивать товарную рыбу; кормить объекты аквакультуры с учетом видовых особенностей и условий выращивания; регистрировать параметры воды в рыбоводных емкостях; регулировать работу рыбоводного оборудования; производить профилактическую обработку рыбоводного оборудования и объектов аквакультуры:

97.Время суток, в которое осуществляется основная часть нереста сиговых...

98.Плодовитость европейской ряпушки составляет (тыс. шт.)...

99.Плодовитость арктического омуля составляет (тыс. шт.)...

100.Плодовитость пыжьяна составляет (тыс. шт.)...

101.Плодовитость муксуна составляет (тыс. шт.)...

102.Плодовитость чира составляет (тыс. шт.)...

103.Плодовитость пеляди составляет (тыс. шт.)...

104.Плодовитость сибирской ряпушки составляет (тыс. шт.)...

105.Плодовитость тугуна составляет (тыс. шт.)...

106.Плодовитость нельмы составляет (тыс. шт.)...

107.Наибольшая плодовитость из сиговых – это...

108.Средняя масса (г) половозрелой нельмы составляет...

109.Средняя масса (г) половозрелого валька составляет...

110.Плодовитость валька составляет (тыс. шт.)...

111.Средняя масса (г) половозрелого тугуна составляет...

112.Средняя масса (г) половозрелой сибирской ряпушки составляет...

113.Средняя масса (г) половозрелой пеляди составляет...

114.Средняя масса (г) половозрелого чира составляет...

115.Средняя масса (г) половозрелого муксуна составляет...

116.Средняя масса (г) половозрелой европейской ряпушки составляет...

117.Средняя масса (г) половозрелого арктического омуля составляет...

118.Средняя масса (г) половозрелого сига-пыжьяна составляет...

119.Средняя масса (г) половозрелого щокура составляет...

120.Диаметр икры тугуна составляет, мм ...

121.Диаметр икры сибирской ряпушки составляет, мм...

122.Диаметр икры речной пеляди составляет, мм...

123.Диаметр икры озёрной пеляди составляет, мм...

124.Диаметр икры нельмы составляет, мм...

125.Диаметр икры чира составляет, мм...

126.Диаметр икры щокура составляет, мм...

127.Диаметр икры муксуна составляет, мм...

128.Диаметр икры пыжьяна составляет, мм...

129.Месяц нереста чира в Обском бассейне...

130.Месяц нереста пеляди в Обском бассейне...

131.Месяц нереста пыжьяна в Обском бассейне...

132.Месяц нереста муксуна...

133.Диапазон нерестовых температур (°С) у сиговых рыб ...

134.При попадании зрелой икры пеляди в воду, она ...

135.Укажите временной интервал, при котором после попадания в воду контакт икры сиговых рыб со спермой не приведет к оплодотворению...

136.Общая продолжительность подвижности сперматозоидов сиговых после попадания в воду составляет...

- 137.Характер связи биологического возраста зародыша в момент выклева с продолжительностью предличиночного развития...
- 138.Температурный оптимум роста личинок сиговых рыб...
- 139.Температурный оптимум для развития личинок сиговых рыб...
- 140.Температурный эколого-физиологический оптимум для взрослых особей сиговых рыб...
- 141.Организмы, являющиеся хищниками по отношению к личинкам сиговых рыб при зарыблении водоемов
- 142.Продолжительность V стадии зрелости у самок сиговых рыб, дней...
- 143.Продолжительность V стадии у самцов сиговых рыб, месяцев...
- 144.Личиночная стадия развитие заканчивается на этапе ...
- 145.Возраст сиговых, при котором переносятся экстремально высокие температуры...
- 146.Минерализации воды, при которой в озерах отмечается максимальная скорость роста у сеголеток пеляди...
- 147.Продолжительность (с) нерестового акта сиговых рыб составляет...
- 148.Температура, при которой скорость нормально протекающего набухания (оводнения) икры сиговых рыб будет выше, а продолжительность набухания – меньше...
- 149.При выращивании личинок используют корма....
- 150.Заболевание характерное для икры в период инкубации...

владеть: выполнение стандартных работ по разведению и выращиванию объектов аквакультуры; контроль условий выращивания объектов аквакультуры; разработка планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; расчет производственных мощностей и загрузки оборудования; разработка технических заданий на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации:

- 151.Гормональный препарат, используемый в промышленном сиговодстве...
- 152.Автор успешных технологических решений по экологическому методу сбора икры сиговых рыб – это...
- 153.При ручном методе сбора икры сиговых рыб температура в цехе должна быть ...
- 154.Температура (°C) воды при нересте озерных форм сиговых рыб...
- 155.Временной диапазон проявления клейкости икры сиговых рыб после контакта с водой составляет, минут ...
- 156.Температура (°C) воды, являющаяся обычной на сиговых рыбоводных заводах в середине инкубационного периода...
- 157.Диаметр стандартного аппарата Вейса составляет...
- 158.Наиболее интенсивный отбор мертвой икры из инкубационных аппаратов происходит...
- 159.Объем стандартного аппарата Вейса составляет...
- 160.Барбатаж – это ...
- 161.Оксигенация – это....
- 162.Аэрация воды – это...
- 163.Верхний предел термотолерантности у сиговых рыб...
- 164.При выращивании сиговых в садках взрослых рыб прекращают кормить при температуре свыше....
- 165.При выращивании сиговых в садках молодь прекращают кормить при температуре свыше ...
- 166.Обычная продолжительность сбора икры одного речного вида сиговых рыб составляет, недель...

167. Нормативная оплодотворяемость икры сиговых рыб...
168. При полной загрузке в стандартный аппарат Вейса помещают икры, литров...
169. Нормативная продолжительность хранения икры на базе сбора...
170. Количество литров воды, заливаемой в полиэтиленовый пакет при транспортировке личинок сиговых рыб...
171. Суммарная масса личинок сиговых рыб, помещаемых в пакет при транспортировке, г...
172. Количество личинок пеляди, помещаемой в полиэтиленовый пакет при транспортировке (тыс. шт.)...
173. Нормативный отход личинок сиговых рыб при транспортировке составляет, %...
174. Нормативный отход при выдерживании личинок сиговых после выклева (%).
175. Зарыбление должно осуществляться при температуре (°C)...
176. Нормативный отход икры сиговых рыб при инкубации от загруженной живой оплодотворенной икры составляет, %...
177. Количество икры речной пеляди в 1 л аппарата Вейса...
178. Средняя плотность посадки личинок пеляди при товарном выращивании сеголеток в озерах лесостепной зоны составляет, тыс. экз./га...
179. Средняя рыбопродуктивность при выращивании товарных сеголеток пеляди в озерах лесостепной зоны составляет, кг/га...
180. Средняя масса товарных сеголеток пеляди при вылове в озерах лесостепной зоны равна, г...
181. В летний период в «предзаморном» состоянии выращивание сиговых рыб происходит при концентрации кислорода (мг/дм³)...
182. Продолжительность (ч) оводнения икры большинства сиговых рыб при температуре, соответствующей технологической норме составляет...
183. Продолжительность (ч) упрочнения оболочки икры большинства сиговых рыб при температуре, соответствующей технологической норме составляет...
184. Нормативный временной интервал (ч) с момента оплодотворения икры сиговых рыб до ее учета и раскладки в транспортную тару при температуре, соответствующей технологической норме составляет...
185. Обычный объем разовой порции эякулята сиговых рыб равен, (см³)...
186. Какое орудие лова минимально травмирует производителей...
187. Температура (°C), при которой отход при отлове производителей сиговых рыб будет меньше...
188. В устройстве какого объема (м³) отход при сборе икры сиговых рыб экологическим методом будет меньше, а оплодотворяемость икры будет выше, при одинаковой плотности посадки производителей...
189. Фактор среды не используемый в устройствах для сбора икры экологическим методом для стимуляции нереста...
190. Рыбоводное оборудование, используемое при отборе мертвой икры из аппарата Вейса...
191. Расход воды при отборе мертвой икры из аппарата Вейса составляет, дм³/мин...
192. «Самоотборка» мертвой икры в аппарате Вейса происходит за счет ...
193. Режим «Самоотборки» мертвой икры в аппарате Вейса настраивается рыбоводом за счет
194. Отобранную мертвую икру из «рабочих» инкубационных аппаратов помещают в
195. Объектом технологического этапа «выдерживание» являются....
196. Морфологическим признаком перехода на сеголетковый период является....
197. Вид сиговых рыб, выклевающийся в заводских условиях всегда в

предличиночном состоянии...

198.Икра вида сиговых рыб наиболее чувствительная к механическим воздействиям при сборе и инкубации..

199.Икру сиговых рыб транспортируют в....

200.Икру сиговых рыб хранят на базе сбора во (в)....

Процедура оценивания

Экзамен в форме тестирования проводится на образовательной платформе вуза Moodle. При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант экзаменационного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования – 45 минут, обучающемуся предоставляется две попытки. В таблице, представленной ниже, указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

Критерии оценки:

Результат	Правильных ответов, %
отлично	86 – 100
хорошо	71 – 85
удовлетворительно	50 – 70
неудовлетворительно	менее 50

3. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы

Темы рефератов

Формируются результаты обучения:

знать: особенности инкубации икры объектов аквакультуры; особенности выдерживания предличинок, подращивания личинок, выращивания молоди объектов аквакультуры; особенности кормления объектов аквакультуры; методы транспортировки, пересадки, сортировки объектов аквакультуры; особенности кормления объектов аквакультуры;

уметь: производить выдерживание производителей объектов аквакультуры и стимулировать их созревания; получать зрелую икру разными способами и сперму от производителей; инкубировать икру; выдерживать предличинок в инкубационных аппаратах, бассейнах, питомниках; выращивать товарную рыбу; кормить объекты аквакультуры с учетом видовых особенностей и условий выращивания;

1. Арктический омуль – перспективный объект аквакультуры.
2. Искусственное воспроизводство белорыбицы.
3. Товарное выращивание тугуна.
4. Промышленная гибридизация сиговых рыб как способ интенсификации озерного рыбоводства.
5. Влияние рыбоядных птиц на результаты выращивания товарных сеголеток сиговых рыб в озерах Урала и Западной Сибири.
6. Хищные сиговые как биологические мелиораторы в озерном рыбоводстве.

Вопросы к защите реферата

1. Какие рыбоводно-биологические характеристики и экологические особенности арктического омуля определяют перспективность его выращивания в пастбищной аквакультуре? В индустриальной аквакультуре?

2. Какие видоспецифические особенности экологии белорыбицы выделяют ее среди других сиговых рыб?
3. Преимущества и недостатки тугуна как объекта товарного выращивания.
4. Какие оригинальные способы борьбы с рыбадными птицами вы можете предложить?
5. Исходя из биологических и экологических особенностей известных вам видов сиговых рыб, предложите вариант гибридизации, «идеальный» для товарного выращивания в озерах Западной Сибири.

Процедура оценивания реферата

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых обучающийся может выбрать тему реферата.

Параметры оценочного средства:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность, логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (5–10);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из публичного представления раскрытой темы и ответов на вопросы, отводится 10–15 минут.

Критерии оценки:

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся в полном объеме владеет данным материалом, целесообразно использует терминологию, вводит новые понятия; излагает лаконично, делает логичные выводы;
- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся не справился с раскрытием темы, слабо владеет понятийным аппаратом, изложение материала нелогично, сделанные выводы не соответствуют поставленной цели.

4 Тестовые задания (представлены выше)

Тестирование проводится на образовательной платформе Moodle. При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 20 вопросов. Контроль отдельных тем предусматривает максимальное время на проведение тестирования до 30 минут. В таблице, представленной ниже, указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

Критерии оценивания:

Оценка	Правильных ответов, %
отлично	86 – 100
хорошо	71 – 85
удовлетворительно	50 – 70
неудовлетворительно	менее 50

5. Задачи

Формируются результаты обучения:

владеть: методами получения зрелой икры разными способами; контроль условий выращивания объектов аквакультуры:

1.

Результаты анализа качества икры

Дата сбора	Вид	Сбор	Садок №	Дата анализа	
11.10.2015	Тугун	Ручной	10	14.10.2015	
№ п/п	Количество икринок, шт.				
	в пробе	неопл.	мертв.	дефект	норма
1	40	5	3	0	
2	25	3	1	1	
3	55	7	2	1	
4	30	5	3	0	
5	35	6	1	0	
ИТОГО, шт.					
ИТОГО, %					

2.

Объем сбора и оплодотворяемость икры тугуна на р/п "Рахтынья", ручной сбор, р. Ляпин, 2005 г.

Дата	Объем сбора		Оплодотворяемость, %	Сбор x опл.
	кружек, шт.	млн шт.		
07.10.2005	3		78	
09.10.2005	8		86	
11.10.2005	12		80	
13.10.2005	4		70	
Итого				

Количество живой, нормальной икры, млн. шт.

Примечание: в рыбоводной кружке – 115 тыс.шт.

Процедура оценивания ситуационной задачи

С целью контроля навыков обучающиеся выполняют решение задач. Критерии оценки:

– правильность ответа по решению задачи, теоретическое обоснование решения и вывод;

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки:

- **«отлично»** - ответ на вопрос задачи дан правильно. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из практики), с правильным и свободным владением биоиндикационной терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

- **«хорошо»**: ответ на вопрос задачи дан правильно. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из практики), ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.

- **«удовлетворительно»**: ответ на вопрос задачи дан правильно. Объяснение хода

ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. из практики), ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

- «**неудовлетворительно**»: ответ на вопрос дан неправильно. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, ответы на дополнительные вопросы неправильные (отсутствуют).