



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики  
Чичирова Н.Д.

«24» ноября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование эксперимента и статистическая обработка результатов в рыбном хозяйстве

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура .

Направленность(и) (профиль(и)) 35.03.08 Аквакультура

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 668)

Программу разработал(и):

доцент, к.б.н.  Гордеева Мария Эдуардовна

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Водные биоресурсы и аквакультура, протокол № 11 от 17.11.2020 Заведующий кафедрой М.Л.Калайда

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Водные биоресурсы и аквакультура, протокол № 11 от 17.11.2020 Заведующий кафедрой М.Л.Калайда

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 08/20 от 24.11.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики  / Власов С.М./

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, протокол № 08/20 от 24.11.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины «Планирование эксперимента и статистическая обработка результатов в рыбном хозяйстве» является овладение методами планирования эксперимента, современной статистической обработки биологических данных, а также освоение профессиональных знаний и навыков по математическим методам моделирования, системам библиотечного и патентного поиска.

Задачами изучения дисциплины являются формирование у студентов представления о: прикладных компьютерных программах, требованиях к составлению схемы-плана эксперимента, к статистической обработке биологической информации.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции    | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) |
|-----------------------------------|--|---|
| Профессиональные компетенции (ПК) |  |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>ПК-3 Способен к производственно-технологической деятельности в области аквакультуры</p> | <p>ПК-3.1 Применяет методы математической статистики и современные информационные технологии в области аквакультуры и изучения водных биоресурсов</p> | <p><i>Знать:</i><br/> Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в технологических процессах разведения и выращивания водных биологических ресурсов, управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры (31);<br/> Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов, управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры (32);<br/> Методы математического моделирования технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры на базе стандартных пакетов прикладных программ (33);</p> <p><i>Уметь:</i><br/> Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах разведения и выращивания водных биологических ресурсов (У1);<br/> Составлять план оценки рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов (У2);<br/> Применять методы математического моделирования в образовательном процессе по управлению водными биоресурсами и объектами аквакультуры (У3)</p> <p><i>Владеть:</i><br/> Методами статистической обработки данных, полученных по оценке экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов (В1)</p> |
|--|---|---|

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Планирование эксперимента и статистическая обработка результатов в рыбном хозяйстве относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.  |
|-----------------|--|--|
| ОПК-1           |  | Экологический мониторинг<br>Основы экологии и биологии пресноводных и морских гидробионтов |
| ОПК-1           | Высшая математика<br>Введение в профессию              |  |
| ОПК-3           |  | Экологический мониторинг   |
| ОПК-4           |  | Экологический мониторинг   |
| ОПК-5           | Введение в профессию                                   |  |
| ОПК-5           |  | Экологический мониторинг<br>Основы экологии и биологии пресноводных и морских гидробионтов |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. основные понятия и фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин,
2. методы использования материалов и оборудования в целях диагностики

состояния водоемов,

Уметь:

1. использовать основные методы исследования в биологии, анализировать базовую информацию и проводить оценку состояния гидробионтов,
2. правильно вести документацию экспериментальных исследований в полевых условиях,

Владеть:

1. информацией о природных ресурсах,
2. методами использования материалов и оборудования.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., КПА – 1 час, подготовка к экзамену - 35 час., самостоятельная работа обучающегося 20 час.

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
|   |             | р       |
|   |             | 4       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                    | 108         | 108     |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b><br>в том числе: | 53          | 53      |
| Лекционные занятия (Лек)  | 16          | 16      |
| Практические занятия (Пр)   | 32          | 32      |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*         | 2           | 2       |
| Консультации (Конс)   | 2           | 2       |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)                               | 1           | 1       |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС),</b> в том числе:          | 20          | 20      |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)                | 35          | 35      |
| <b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>                                   | Эк          | Эк      |

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы дисциплины   | Семестр | Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС |   |                     |                        |   |                                       |                                       | Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки) | Литература             | Формы текущего контроля                        | Формы промежуточной аттестации | Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе |                         |
|--|---------|---|---|---------------------|------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------|--|--------------------------------|---|-------------------------|
|  |         | Занятия лекционного типа  | Занятия практического / семинарского типа | Лабораторные работы | Групповые консультации | Самостоятельная работа студента, в т.ч. | Контроль самостоятельной работы (КСР) | подготовка к промежуточной аттестации |  |                        |  |                                |   | Сдача зачета / экзамена |
| Раздел 1. Работа с РЖ. Патентный поиск. Понятие абсолютной, относительной и средней величин. |         |   |   |                     |                        |   |                                       |                                       |  |                        |  |                                |   |                         |
| 1. Работа с РЖ. Патентный поиск. Понятие абсолютной, относительной и средней величин.        | 4       | 4   | 8   |                     |                        | 5                                       |                                       |                                       | 17   | ПК-3.1 –В1; ПК-3.1 –У2 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4 | МП<br>ПЗ                       |   | 15                      |
| Раздел 2. Понятие моделирования. Моделирование нормально распределенных случайных величин    |         |   |   |                     |                        |   |                                       |                                       |  |                        |  |                                |   |                         |

|  |   |    |    |  |  |    |   |    |   |     |   |  |            |         |    |
|--|---|----|----|--|--|----|---|----|---|-----|---|--|------------|---------|----|
| 2. Понятие моделирования. Моделирование нормально распределенных случайных величин | 4 | 4  | 8  |  |  | 5  |   |    |   | 17  | ПК-3.1 –У3, ПК-3.1 –33                    | Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4 | Тест<br>ПЗ |         | 15 |
| Раздел 3. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ        |   |    |    |  |  |    |   |    |   |     |   |  |            |         |    |
| 3. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ               | 4 | 4  | 8  |  |  | 5  |   |    |   | 17  | ПК-3.1 –31, ПК-3.1 –32, ПК-3.1 –У1        | Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4 | Тест<br>ПЗ |         | 15 |
| Раздел 4. Использование Microsoft Excel и Microsoft Word                           |   |    |    |  |  |    |   |    |   |     |   |  |            |         |    |
| 4. Использование Microsoft Excel и Microsoft Word                                  | 4 | 4  | 8  |  |  | 5  | 2 |    | 1 | 22  | ПК-3.1 –31, ПК-3.1 –32, ПК-3.1 –У1        | Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4 | Тест<br>ПЗ |         | 15 |
| 5. Промежуточная аттестация (Экзамен)  | 5 |    |    |  |  | 36 |   |    | 1 | 37  | ПК-3.1 –31-33, ПК-3.1 – У1-У3, ПК-3.1 –В1 | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4 | Сбс        | Экзамен | 40 |
| <b>ИТОГО</b>   |   | 16 | 32 |  |  | 20 | 2 | 35 | 1 | 108 |   |  |            |         |    |

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы лекционных занятий   | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1                        | Работа с РЖ. Патентный поиск  | 2                  |
| 1                        | Понятие абсолютной, относительной и средней величин                               | 2                  |
| 2                        | Введение в моделирования экологических систем                                     | 2                  |
| 2                        | Моделирование нормально распределенных случайных величин                          | 2                  |
| 3                        | Корреляционный анализ   | 2                  |
| 3                        | Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ  | 2                  |
| 4                        | Возможности Microsoft Excel при статистической обработке биологической информации | 2                  |
| 4                        | Возможности Microsoft Word при проведении научных исследований                    | 2                  |
| Всего                    |   | 16                 |

### 3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий   | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1                        | Патентный поиск с помощью системы fips  | 4                  |
| 1                        | Расчет абсолютной, относительной и средней величины биологических данных            | 4                  |
| 2                        | Возможности программ для моделирования экологических систем                         | 4                  |
| 2                        | Моделирование нормально распределенных случайных величин                            | 4                  |
| 3                        | Корреляционный анализ   | 4                  |
| 3                        | Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ                   | 4                  |
| 4                        | Использование Microsoft Excel при статистической обработке биологической информации | 4                  |
| 4                        | Использование Microsoft Word при проведении научных исследований                    | 4                  |
| Всего                    |   | 32                 |

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом



### 3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Содержание СРС   | Вид СРС                                    | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--|--------------------|
| 1                        | Патентный поиск.<br>Составление литературного обзора.  | Подготовка презентации                     | 4                  |
| 1                        | Расчет абсолютной, относительной и средней величины биологических данных   | Подготовка отчета по практическому заданию | 1                  |
| 2                        | Нормализованное нормальное распределение.<br>Свойства нормального распределения.                                   | Подготовка к тестированию                  | 2                  |
| 2                        | Понятие моделирования.<br>Моделирование нормально распределенных случайных величин.                                | Подготовка отчета по практическому заданию | 3                  |
| 3                        | Определение параметров парной линейной регрессии.<br>Графическое представление уравнения парной линейной регрессии | Подготовка отчета по практическому заданию | 3                  |
| 3                        | Корреляционный анализ.<br>Дисперсионный анализ.<br>Регрессионный анализ  | Подготовка к тестированию                  | 2                  |
| 4                        | Использование Microsoft Excel и Microsoft Word   | Подготовка к тестированию                  | 2                  |
|                          | Использование Microsoft Excel и Microsoft Word   | Подготовка отчета по практическому заданию | 3                  |
| Всего                    |  |  | 20                 |

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Планирование эксперимента и статистическая обработка результатов в рыбном хозяйстве" по образовательной программе «Аквакультура» направления подготовки бакалавров 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- виртуальная образовательная среда LMS Moodle;
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (интерактивные лекции, защиты

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: тестирования, защиты практических занятий, мультимедийных презентаций.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося - экзамена с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (оценка за экзамен) промежуточной аттестации в форме экзамена определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине и собеседования во время экзамена.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

| Планируемые результаты обучения | Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения           |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|
|                                 | неудовлетворительно   | удовлетворительно   | хорошо  | отлично   |
|                                 | не зачтено  | зачтено   |   |   |
| Полнота знаний                  | Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок |

|                                   |  |  |   |   |
|-----------------------------------|--|--|---|---|
| Наличие умений                    | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
| Наличие навыков (владение опытом) | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами   | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов  |
| Характеристика сформир            | Компетенция в полной мере не сформирована.   | Сформированность компетенции соответствует   | Сформированность компетенции в целом соответствует  | Сформированность компетенции полностью  |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | Низкий   | Ниже среднего   | Средний   | Высокий   |

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) |         |                   |                     |
|-----------------|---------------------------------------|---|--|---------|-------------------|---------------------|
|                 |                                       |   | Высокий  | Средний | Ниже среднего     | Низкий              |
|                 |                                       |   | Шкала оценивания   |         |                   |                     |
|                 |                                       |   | отлично  | хорошо  | удовлетворительно | неудовлетворительно |
|                 |                                       |   | зачтено  |         |                   | не зачтено          |
| ПК-3            | ПК-                                   | Знать   |  |         |                   |                     |

|     |   |  |   |   |   |
|-----|---|--|---|---|---|
| 3.1 | <p>Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в технологических процессах разведения и выращивания водных биологических ресурсов, управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры</p> | <p>Знает состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в технологических процессах разведения и выращивания водных биологических ресурсов, управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры, не допускает ошибок</p> | <p>Знает состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в технологических процессах разведения и выращивания водных биологических ресурсов, управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры, при ответе допускает множество мелких ошибок</p> | <p>Плохо знает состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в технологических процессах разведения и выращивания водных биологических ресурсов, управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры, при ответе допускает множество мелких ошибок</p> | <p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p> |
|-----|---|--|---|---|---|

|              |  |   |  |  |   |
|--------------|--|---|--|--|---|
|              | <p>Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов, управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры</p> | <p>Знает методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов, управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры, не допускает ошибок</p> | <p>Знает методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов, управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры, при ответе допускает множество мелких ошибок</p> | <p>Плохо знает методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе разведения и выращивания водных биологических ресурсов, управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры, при ответе допускает множество мелких ошибок</p> | <p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p> |
|              | <p>Методы математического моделирования технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры на базе стандартных пакетов прикладных программ</p>   | <p>Знает методы математического моделирования технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры на базе стандартных пакетов прикладных программ, не допускает ошибок</p>   | <p>Знает методы математического моделирования технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры на базе стандартных пакетов прикладных программ, при ответе допускает множество мелких ошибок</p>   | <p>Плохо знает методы математического моделирования технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры на базе стандартных пакетов прикладных программ, при ответе допускает множество мелких ошибок</p>   | <p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p> |
| <p>Уметь</p> |  |   |  |  |   |

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
| <p>Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах разведения и выращивания водных биологических ресурсов</p> | <p>Демонстрирует умение использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах разведения и выращивания водных биологических ресурсов, не допускает ошибок</p> | <p>Демонстрирует умение использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах разведения и выращивания водных биологических ресурсов, допускает при этом ряд небольших ошибок</p> | <p>В целом, демонстрирует умение использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах разведения и выращивания водных биологических ресурсов, но допускает при этом много мелких ошибок</p> | <p>Не сформировано умение использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах разведения и выращивания водных биологических ресурсов, допускает грубые ошибки</p> |
|---|---|---|--|---|

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| <p>Составлять план оценки рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов</p>   | <p>Демонстрирует умение составлять план оценки рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов, не допускает ошибок</p>                                | <p>Демонстрирует умение составлять план оценки рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>   | <p>В целом, демонстрирует умение составлять план оценки рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов, но допускает при этом много мелких ошибок</p>                                  | <p>Не сформировано умение составлять план оценки рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов, допускает грубые ошибки</p>   |
| <p>Применять методы математического моделирования в образовательном процессе по управлению водными биоресурсами и объектами аквакультуры</p>                       | <p>Демонстрирует умение использовать применять методы математического моделирования в образовательном процессе по управлению водными биоресурсами и объектами аквакультуры, не допускает ошибок</p> | <p>Демонстрирует умение применять методы математического моделирования в образовательном процессе по управлению водными биоресурсами и объектами аквакультуры, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>                         | <p>В целом, демонстрирует умение применять методы математического моделирования в образовательном процессе по управлению водными биоресурсами и объектами аквакультуры, но допускает при этом много мелких ошибок</p>                | <p>Не сформировано умение применять методы математического моделирования в образовательном процессе по управлению водными биоресурсами и объектами аквакультуры, допускает грубые ошибки</p>                         |
| <p>Владеть</p>   |   |  |  |  |
| <p>методами статистической обработки данных, полученных по оценке экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов</p> | <p>Демонстрирует владение методами статистической обработки данных, полученных по оценке экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов</p>           | <p>Демонстрирует владение методами статистической обработки данных, полученных по оценке экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов, допускает при этом ряд небольших ошибок</p> | <p>В целом, демонстрирует методами статистической обработки данных, полученных по оценке экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов, но допускает при этом много мелких ошибок</p> | <p>Не сформировано владение методами статистической обработки данных, полученных по оценке экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов, допускает грубые ошибки</p> |



Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

| № п/п | Автор(ы)                      | Наименование  | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство    | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|-------------------------------|---|---|--------------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Будникова И. К.               | Теория и практика научного эксперимента                                 | учебное пособие                             | Казань: КГЭУ                   | 2014        |                            | 15                                   |
| 2     | Мелехова О. П., Егорова Е. И. | Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование | учебное пособие для вузов                   | М.: Академия                   | 2007        |                            | 15                                   |
| 3     | Берк Н. Кеннет, Кэйри Патрик  | Анализ данных с помощью Microsoft Excel                                 | учебное пособие                             | М.: Издательский дом "Вильямс" | 2005        |                            | 5                                    |

#### Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы)                                      | Наименование                                       | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)        | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса  | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|---|--|--|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1     | Конахин А.М., Кузнецов О.А.                   | Инженерный эксперимент                             | метод. указания к практ. занятиям                  | Казань: КГЭУ                | 2005        |   | 4                                    |
| 2     | Зуева О. С., Зуев Ю. Ф., Серебренникова Т. А. | Учет погрешностей при измерении физических величин | Учебно-методическое пособие по дисциплине "Физика" | Казань: КГЭУ                | 2016        | <a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/75эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/75эл.pdf</a> |                                      |

|   |   |  |   |              |      |   |
|---|---|--|---|--------------|------|---|
| 3 | Дурбин Р.,<br>Эдди Ш.,<br>Крог А.,<br>Митчисон Г. | Анализ биологических последовательностей. Вероятностные модели белков и нуклеиновых кислот | научное издание   | М.: Ижевск   | 2006 | 7 |
| 4 | Конахин А.М.,<br>Ахметов Э.А.                     | Экспериментальные методы исследования  | лаб. работы   | Казань: КГЭУ | 2006 | 4 |
| 5 | Чугунов Ю.В.                                      | Планирование экспериментов и обработка результатов   | программа, методические указания для студентов заочной формы обучения направления подготовки 111400.62 "Водные биоресурсы и аквакультура", профиля "Аквакультура", квалификация | Казань: КГЭУ | 2012 | 4 |

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов   | Ссылка  |
|-------|--|---|
| 1     | Электронно-библиотечная система «Лань»         | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>   |
| 2     | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»    | <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>           |
| 3     | Электронно-библиотечная система «book.ru»      | <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>       |
| 4     | Энциклопедии, словари, справочники             | <a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a> |
| 5     | Портал "Открытое образование"                  | <a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>                 |
| 6     | Единое окно доступа к образовательным ресурсам | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>       |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных                        | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|---|---|---|
| 1     | Российская национальная библиотека                              | <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>                           | <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>                           |
| 2     | Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации | <a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>           | <a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>           |
| 3     | Web of Science  | <a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a> | <a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a> |
| 4     | Scopus  | <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>           | <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>           |
| 5     | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                      | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                   | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                   |
| 6     | Национальная электронная библиотека (НЭБ)                       | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>                   | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>                   |

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|--|---|---|
| 1     | «Консультант плюс»                           | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> |

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения                          | Описание  | Реквизиты подтверждающих документов                                       |
|-------|--|---|---|
| 1     | Операционная система Windows 7                                 | Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК), тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии бессрочно) | Договор ПО ЛИЦ №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО "СофтЛайнТрейд" |
| 2     | Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD | тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии бессрочно  | договор №225/10 от 28.01.2010, лицензиар - ЗАО "СофтЛайнТрейд"            |
| 3     | Операционная система Windows 10                                | тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - до 14.09.2021.                                       | договор № Tr096148 от 29.09.2020, лицензиар - ООО "Софтлайн трейд"        |
| 4     | Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+:          | пакет офисных приложений. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии -                            | договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн                |

|   |                |   |   |
|---|----------------|---|---|
| 5 | Браузер Chrome | Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет). | <a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a><br>Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно |
| 6 | LMS Moodle     | Система дистанционного обучения   | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно  |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Вид учебной работы   | Наименование специальных помещений и помещений для СРС  | Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС   |
|-------|----------------------|---|--|
| 1     | Лекционные занятия   | Помещение для проведения занятий лекционного типа   | столы и шкафы лабораторные, термостат, печь муфельная, вытяжной шкаф, мини установка замкнутого цикла водоснабжения 1, установка замкнутого цикла водоснабжения 2, спектрофотометр, центрифуга, холодильник, аквадистиллятор, весы, иономер, мельница лабоарторная, компьютер в комплекте с монитором, термостат, УФ-стерилизатор, фильтр барабанный, шкаф вытяжной, холодильник, демонстрационные препараты |
| 2     | Практические занятия | Помещение для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | столы и шкафы лабораторные, термостат, печь муфельная, вытяжной шкаф, мини установка замкнутого цикла водоснабжения 1, установка замкнутого цикла водоснабжения 2, спектрофотометр, центрифуга, холодильник, аквадистиллятор, весы, иономер, мельница лабоарторная, компьютер в комплекте с монитором, термостат, УФ-стерилизатор, фильтр барабанный, шкаф вытяжной, холодильник, демонстрационные препараты |

|   |                                     |   |                                    |
|---|-------------------------------------|---|------------------------------------|
| 3 | Самостоятельная работа обучающегося | Помещение для самостоятельной работы В-600а | моноблок (30 шт.), проектор, экран |
|---|-------------------------------------|---|------------------------------------|

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому

наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

#### *Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

#### *Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

#### *Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

#### *Физическое воспитание:*

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

#### *Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

#### *Экологическое воспитание:*

формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

## Структура дисциплины для заочной формы обучения

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
|   |             | 5       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                            | 108         | 108     |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ<br>С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,             | 21          | 21      |
| Лекционные занятия (Лек)  | 8           | 8       |
| Практические занятия (Пр)                                       | 8           | 8       |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)* | 4           | 4       |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)                       | 1           | 1       |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ                             | 79          | 79      |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме:                  | 8           | 8       |
| <b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>                           | Эк          | Эк      |



## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр.22-23).

Программа одобрена на заседании кафедры – ВБА «15»\_\_06\_\_2021г., протокол № 5

Зав. кафедрой - Калайда М.Л.

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики «21» 06 2021г., протокол № 5/21

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_



/ Власов С.М. /

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_



/ Калайда М.Л. /