



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
_____ Гапоненко С.О.

«16» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы моделирования и прогнозирования

Направление подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность(и) (профиль(и)) 35.04.07 Аквакультура

Квалификация

магистр

г. Казань, 2024

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ВБА	доцент, к.б.н.	Гордеева М.Э.

Согласован ие	Наименование подразделения	Дата	№ протоко ла	Подпись
Одобрена	ВБА	02.04.2024	4	_____ Зав.каф., д.б.н., проф. Калайда М.Л.
Согласована	Учебно-метод ический совет ИТЭ	16.04.2024	7	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет ИТЭ	16.04.2024	8	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Математические методы моделирования и прогнозирования» является изучение методов и подходов к моделированию экологических задач и составление научных прогнозов.

Задачи: познакомить обучающихся с основными этапами моделирования биологических процессов и методами, применяемыми при моделировании и прогнозировании.

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основные подходы к разработке и современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	<i>Знать (З1):</i> основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования (З1). <i>Уметь (У1):</i> применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (У1) <i>Владеть (В1):</i> навыками работы с компьютером как средством управления информацией (В1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Математические методы моделирования и прогнозирования относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-1		Математическое моделирование экологических систем

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы высшей математики;

Уметь: находить и применять навыки поиска информации в сети Internet;

Владеть: компьютерной техникой и базовыми программами для статистической обработки информации.

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	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	Итого										
Раздел 1. Основные задачи и методы моделирования и прогнозирования													

1. Основные этапы построения математических моделей биологических систем	1	2	4			20				26	ОПК-3.1-31, ОПК-3.1-У1, ОПК-3.1-В1	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л2.3, Л1.2	ПЗ	зачет	15
Раздел 2. Задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа															
2. Применение компьютерных методов решения биологических задач	1	2	4			20				26	ОПК-3.1-31, ОПК-3.1-У1, ОПК-3.1-В1	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л2.3	ПЗ	зачет	15
Раздел 3. Задачи приводящие к уравнениям эллиптического и параболического типа															
3. Базовые математические модели в биологии	1	2	4			20				26	ОПК-3.1-31, ОПК-3.1-У1, ОПК-3.1-В1	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л2.3, Л1.2	ПЗ	зачет	15
Раздел 4. Численные методы решения краевых задач															
4. Основы прогнозирования в биологии	1	2	4			22	2			30	ОПК-3.1-31, ОПК-3.1-У1, ОПК-3.1-В1	Л1.1, Л1.3, Л2.2, Л2.3, Л1.2	ПЗ	зачет	15
Зачет														зачет Сбс	40
ИТОГО		8	16			82	2			108				зачет	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные этапы построения математических моделей биологических систем: эксперимент и математическая модель экосистем; проверка на адекватность модели; методы решения краевых задач; начальные и граничные условия задач.	2
2	Применение компьютерных методов решения биологических задач: возможности пакетов Microsoft Excel и MatLab для решения биологических задач.	2

3	Базовые математические модели в биологии: модель Лотки-Вольтера, модель роста численности фитопланктона как одной из популярных моделей в истории моделирования водных экосистем.	2
4	Основы прогнозирования в биологии: принципы и методы построения прогнозных моделей, прикладные пакеты для их реализации	2
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Блок-схема исследования и математическая модель как результат исследования (на примере программы «Биоплато»)	4
2	Возможности пакета Microsoft Excel для моделирования численности рыб в водоеме	4
3	Моделирование численности фитопланктона в течение года в зависимости от различных физико-химических факторов среды	2
4	Модель Лотки-Вольтера	2
5	Прогнозирование численности рыб в водоеме для расчета ОДУ	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
--------------------------	---------	----------------	--------------------

1	Изучение истории моделирования водных экосистем	Подготовка к защите практического задания	20
2	Возможность специализированного пакета MatLab для решения биологических задач	Подготовка к защите практического задания	20
3	Изучение современных математических моделей водных экосистем	Подготовка к защите практического задания	20
4	Прогнозные модели в биологии: практики	Подготовка к защите практического задания	22
Всего			82

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Математическое моделирование экологических систем" по образовательной программе «Аквакультура» направления подготовки магистров 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/>

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: защиты практических занятий.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося - зачета с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (зачтено/не зачтено) промежуточной аттестации в форме зачета определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

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,	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными

	имеют место грубые ошибки	выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	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 сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью 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
ОПК-	ОПК-	Знать				

3	3.1	основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, методы и современные прикладные программные средства и технологии программирования	Знать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, методы и современные прикладные программные средства и технологии	Знать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, методы и современные прикладные программные средства и технологии	Знать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, методы и современные прикладные программные средства и технологии	Знать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, методы и современные прикладные программные средства и технологии
		Уметь				
		применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Имеет 85- 100% навыков применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Имеет 70- 84% навыков применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Имеет 55- 69% навыков применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Имеет ниже 55% навыков применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
		Владеть				
		навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Имеет 85- 100% навыков работы с компьютером как средством управления информацией	Имеет 70- 84% навыков работы с компьютером как средством управления информацией	Имеет 55- 69% навыков работы с компьютером как средством управления информацией	Имеет ниже 55% навыков работы с компьютером как средством управления информацией

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	Кибзун А. И., Горяинов Е. Р., Наумов А. В.	Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами	учебное пособие для вузов	М.: ФИЗМАТЛИТ	2007		20
---	---	---	---------------------------------	------------------	------	--	----

2	Плохотников, К. Э.	Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций	учебное пособие	М.: Лань	2016	https://e.lanbook.com/book/111087	
3	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика.	учебное пособие для вузов	М.: ФИЗМАТЛИТ	2007		20

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Горелова Г. В., Кацко И. А.	Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах	учебное пособие для вузов	Ростов н/Д: Феникс	2006		5
2	Костюк А. В., Бобонец С. А., Флегонтов А. В., Черных А. К.	Информационные технологии. Базовый курс	учебник	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/114686	
3	Филимонов А. В.	Информационные технологии в профессиональной деятельности	учебник	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/929468	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система для учебных заведений	https://www.book.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	База данных по ихтиофауне	http://fishbase.nrm.se	http://fishbase.nrm.se
2	Базы данных по экологии	http://libr.orensau.ru/content/view/44/	http://libr.orensau.ru/content/view/44/
3	Базы данных по экологии	http://ecograde.belozersky.msu.ru/	http://ecograde.belozersky.msu.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Office Standard 2007 Russian OLP AcademicEdition+:	Пакет офисных приложений, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.	Договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд»,
2	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет- Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. 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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
3	Контроль промежуточной аттестации	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), 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. 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 по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	12,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контроль промежуточной аттестации	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	91,5	91,5
Контроль	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Математические методы моделирования и прогнозирования

Направление подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность(и) (профиль(и)) 35.04.07 Аквакультура

Квалификация

магистр

Оценочные материалы по дисциплине «Математические методы моделирования и прогнозирования» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Знает основные подходы к разработке и современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: практическое задание, тестирование, собеседование.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 1

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Основные этапы построения математических моделей биологических систем	ПЗ	ОПК-3.1	менее 7	7 - 8	9 - 10	11 - 12
2	Применение компьютерных методов решения биологических	ПЗ	ОПК-3.1	менее 7	7 - 8	9 - 10	11 - 12

3	Базовые математические модели биологии	ПЗ	ОПК-3.1	менее 7	7 - 8	9 - 10	11 - 12
---	---	----	---------	---------	-------	--------	---------

4	Основы прогнозирования в биологии	ПЗ	ОПК-3.1	менее 14	15 - 16	17 - 21	19 - 24
Всего баллов				0 – 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий опубликованы в методической разработке (см. МУ) Пример заданий (ПЗ)

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Практическое задание (ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	Примеры практических заданий (ПЗ) 1) Определить наиболее подходящее растение для посадки в структуру биоплато для очистки от заданных концентраций тяжелых металлов в оз. Средний Кабан

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: Высокий уровень: уровень знаний высокий, продемонстрированы все основные умения и навыки: 21-25 баллов. Средний уровень: уровень знаний высокий, но имеются несколько негрубых ошибок; продемонстрированы базовые умения и навыки: 17-21 балл. Ниже среднего уровень: уровень знаний минимальный, продемонстрированы минимальные умения и навыки: 13-17 баллов. Низкий уровень: уровень знаний ниже минимального, не продемонстрированы минимальные умения и навыки: менее 13 баллов. Количество баллов за выполнение практических заданий: минимум – 13 б. Количество баллов за выполнение практических заданий: максимум – 25 б.
	Итого: Количество баллов за выполнение практических заданий по одному разделу: минимум – 13 б., максимум – 25 б. Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за выполнение практических заданий по всем разделам дисциплины в течение 2 семестра – 100 баллов.