

**Приложение 2 к РПД Методы моделирования и математической
обработки экспериментальных данных в биологии
06.04.01 Биология
Направленность (профиль) – Общая биология
Форма обучения – очная
Год набора – 2018**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	06.04.01 Биология
3.	Направленность (профиль)	Общая биология
4.	Дисциплина (модуль)	Методы моделирования и математической обработки экспериментальных данных в биологии
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2018

2. Перечень компетенций

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4);
- готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7);
- способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ОПК-9).

1. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В БИОЛОГИИ					
Тема 1. Математические модели в биологии	ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	основы моделирования, классификацию способов представления моделей биологических процессов	самостоятельно выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные, биологические исследования с использованием математических моделей	навыками выполнения лабораторных, биологических исследований, творчески использовать знания методов математического моделирования	Групповая дискуссия
Тема 2. Модели биологических систем, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка	ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	и творчески использовать разделы математики, которые нашли применение в биологических исследованиях и разрабатывать математические модели, оценивать их адекватность и точность	применять простейшие готовые математические модели для решения конкретных прикладных задач в биологии	методами математического моделирования биологических процессов и методами анализа математических моделей.	Групповая дискуссия
Тема 3. Модели, описываемые системами двух автономных дифференциальных уравнений	ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	строить модели биологических систем, проводить их анализ и осуществлять содержательную интерпретацию результатов моделирования	применять адекватные математические методы анализа данных биологических исследований; уметь профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты исследований.	методами математического моделирования биологических процессов и методами анализа математических моделей.	Групповая дискуссия
Тема 4. Модели роста популяций. Классические модели	ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	и творчески использовать разделы математики, которые нашли применение в биологических исследованиях и разрабатывать математические модели,	оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях, определять величину и направление связи между переменными величинами признаков объектов	методами применения простейших готовых математических моделей для решения конкретных прикладных задач в биологии	Групповая дискуссия, доклад с презентацией

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
		оценивать их адекватность и точность	совокупности		
РАЗДЕЛ 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ В БИОЛОГИИ					
Тема 5. Введение в начала обработки экспериментальных данных. Статобработка данных	ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы, основные математические модели, используемые в биологии;	производить статистическую обработку результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака	содержательной интерпретацией результатов статистической обработки экспериментальных данных	Групповая дискуссия, тест
Тема 6. Функции распределения и их свойства	ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	о существующих подходах к статистическому анализу экспериментальных данных;	формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы, организовать и провести научный эксперимент, обобщать результаты опыта и формулировать выводы.	практическими навыками статистической обработки данных, в том числе с использованием вычислительной техники	Групповая дискуссия, тест
Тема 7. Метод наименьших квадратов. Учет всех видов погрешностей	ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	возможности и ограничения конкретных статистических методов, уметь подобрать адекватный метод анализа в соответствии с целью исследования и характером статистических данных	формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы, организовать и провести научный эксперимент, обобщать результаты опыта и формулировать выводы.	практическими навыками статистически обрабатывать данные с использованием электронных таблиц (Excel), математических пакетов общего назначения (MathCAD) и специализированных программ статистического анализа (Statistica, SPSS и др.).	Групповая дискуссия, доклад с презентацией

2. Критерии и шкалы оценивания

4.1. Тест

Процент правильных ответов	до 60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	0	3	7

4.2. Выступление с докладом

Баллы	Характеристики выступления обучающегося
6	— студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; — уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; — опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; — умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; — делает выводы и обобщения; — свободно владеет понятиями
5	— студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; — не допускает существенных неточностей; — увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; — аргументирует научные положения; — делает выводы и обобщения; — владеет системой основных понятий
3	— тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; — допускает несущественные ошибки и неточности; — испытывает затруднения в практическом применении знаний; — слабо аргументирует научные положения; — затрудняется в формулировании выводов и обобщений; — частично владеет системой понятий
0	— студент не усвоил значительной части проблемы; — допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; — испытывает трудности в практическом применении знаний; — не может аргументировать научные положения; — не формулирует выводов и обобщений; — не владеет понятийным аппаратом

4.3. Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

Критерии оценивания	Баллы
• обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок; • при ответе студент демонстрирует связь теории с практикой.	2
• обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;	1

• ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.	
• обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения; • обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.	0

4.4. Презентация

Критерии оценки презентации	Максимальное количество баллов
Содержание (конкретно сформулирована цель работы, понятны задачи и ход работы, информация изложена полно и четко, сделаны аргументированные выводы)	6
Оформление презентации (единый стиль оформления; текст легко читается; фон сочетается с текстом и графикой; все параметры шрифта хорошо подобраны; размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах; ключевые слова в тексте выделены; иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации)	3
Эффект презентации (общее впечатление от просмотра презентации)	1
Максимальное количество баллов	10

4.5. Выполнение задания на составление глоссария

	Критерии оценки	Количество баллов
1	аккуратность и грамотность изложения, работа соответствует по оформлению всем требованиям	2
2	полнота исследования темы, содержание глоссария соответствует заданной теме	3
ИТОГО:		5 баллов

4.6. Подготовка опорного конспекта

Подготовка материалов опорного конспекта является эффективным инструментом систематизации полученных студентом знаний в процессе изучения дисциплины.

Составление опорного конспекта представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) — опорные сигналы. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	3
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами,	5

табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	
---	--

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

5.1. Типовое тестовое задание

1. Модель отражает:

1. все существующие признаки объекта
2. некоторые из всех существующих
3. *существенные признаки в соответствии с целью моделирования*
4. некоторые существенные признаки объекта

2. В информационной модели жилого дома, представленной в виде чертежа (общий вид), отражается его:

1. *структура*
2. цвет
3. стоимость
4. надежность

3. Информационной моделью объекта нельзя считать описание объекта-оригинала:

1. с помощью математических формул
2. *не отражающее признаков объекта-оригинала*
3. в виде двумерной таблицы
4. на естественном языке

4. Признание признака объекта существенным при построении его информационной модели зависит от:

1. *цели моделирования*
2. числа признаков
3. размера объекта
4. стоимости объекта

5. В биологии классификация представителей животного мира представляет собой модель следующего вида:

1. *иерархическую*
2. табличную
3. графическую
4. математическую

6. Сколько моделей можно создать при описании Земли:

1. более 4
2. *множество*
3. 4
4. 2

7. Географическую карту следует рассматривать, скорее всего, как модель следующего вида:

1. математическую
2. *графическую*
3. иерархическую
4. табличную

8. В информационной модели компьютера, представленной в виде схемы, отражается его:
1. вес
 2. *структура*
 3. цвет
 4. форма
9. Игрушечная машинка - это:
1. табличная модель
 2. математическая формула
 3. *натурная модель*
 4. текстовая модель
10. К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в школе, можно отнести:
1. *расписание уроков*
 2. классный журнал
 3. список учащихся школы
 4. перечень школьных учебников
11. Иерархический тип информационных моделей применяется для описания ряда объектов:
1. обладающих одинаковым набором свойств;
 2. связи между которыми имеют произвольный характер;
 3. в определенный момент времени;
 4. *распределяемых по уровням: от первого (верхнего) до нижнего(последнего)*
12. Модель человека в виде детской куклы создана с целью:
1. изучения
 2. познания
 3. *игры*
 4. рекламы
13. Сколько моделей можно создать при описании Луны:
1. *множество*
 2. 3
 3. 2
 4. 1
14. Математическая модель объекта - это описание объекта-оригинала в виде:
1. текста
 2. *формул*
 3. схемы
 4. таблицы
15. Табличная информационная модель представляет собой описание моделируемого объекта в виде:
1. *совокупности значений, размещенных в таблице*
 2. графиков, чертежей, рисунков
 3. схем и диаграмм
 4. системы математических формул
16. К числу математических моделей относится:
1. *формула корней квадратного уравнения*

2. милицейский протокол
 3. правила дорожного движения
 4. кулинарный рецепт
17. Компьютерная имитационная модель ядерного взрыва не позволяет:
1. обеспечить безопасность исследователей
 2. *провести натурное исследование процессов*
 3. уменьшить стоимость исследований
 4. получить данные о влиянии взрыва на здоровье человека
18. Макет скелета человека в кабинете биологии используют с целью:
1. объяснения известных фактов
 2. проверки гипотез
 3. получения новых знаний
 4. игры
19. С помощью имитационного моделирования нельзя изучать:
1. *процессы психологического взаимодействия людей*
 2. траектории движения планет и космических кораблей
 3. инфляционные процессы в промышленно-экономических системах
 4. тепловые процессы, протекающие в технических системах
20. В информационной модели автомобиля, представленной в виде такого описания: "по дороге, как ветер, промчался лимузин", отражается его:
1. вес
 2. цвет
 3. форма
 4. *скорость*
21. Объект статистического наблюдения - это:
- а. Лицо или группа лиц, на которых возложено проведение статистического наблюдения
 - б. *Совокупность предметов и явлений, которые будут подвергнуты наблюдению*
 - в. Отдельный предмет или явление, над которым необходимо провести наблюдение
22. Основанием группировки может быть:
- а. Качественный признак
 - б. Количественный признак
 - в. *Как качественный, так и количественный признак*
23. Абсолютный прирост исчисляется как:
- а. Разность между предыдущим уровнем и базой сравнения
 - б. *Разность между последующим уровнем и базой сравнения*
 - в. Отношение предыдущего уровня к базе сравнения
24. Коэффициент вариации характеризует:
- а. *Относительную меру отклонения измеренных значений от среднеарифметического*
 - б. Абсолютное отклонение измеренных значений от среднеарифметического
 - в. Погрешность измерений
25. Статистическое наблюдение – это:
- а. Систематическая деятельность по изучению всевозможных фактов окружающего мира
 - б. *Сбор сведений, представляющий собой регистрацию признаков и фактов, которые характеризуют каждую единицу изучаемой совокупности*

- в. Анализ, подсчет и систематизация сведений об исследуемом объекте, полученных различными способами
26. Под выборочным наблюдением понимают:
- Наблюдение, при котором исследованию подвергаются единицы изучаемой совокупности, выбранные случайным образом*
 - Наблюдение, при котором в качестве объектов исследования выбраны единицы из разных совокупностей
 - Наблюдение, при котором исследуются все единицы выбранной совокупности, при этом в расчеты берется каждая вторая-третья-четвертая и т.д. единица
27. Как называется ряд распределения, построенный по качественному признаку?
- Дискретный
 - Атрибутивный*
 - Вариационный
 - Интервальный
28. В чем отличие *дискретного* ряда распределения от интервального?
- Варианты имеют значения целых чисел*
 - Варианты имеют значения дробных чисел
 - Варианты имеют значения отрицательных чисел
 - Варианты имеют значения комплексных чисел
29. К какому классу относятся средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая?
- К классу структурных средних
 - К классу порядковых средних
 - К классу степенных средних*
 - К классу промежуточных средних.
30. Расположите средние величины в соответствии с правилом мажорантности (в порядке возрастания).
- Средняя квадратическая, средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая
 - Средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя квадратическая, средняя гармоническая
 - Средняя гармоническая, средняя геометрическая, средняя арифметическая, средняя квадратическая*
 - Средняя геометрическая; средняя арифметическая; средняя квадратическая средняя гармоническая
31. Понятие средней величины.
- Обобщающий показатель, характеризующий структурные сдвиги
 - Частный показатель, характеризующий развитие явления
 - Обобщающий показатель, характеризующий типичный уровень явления в конкретных условиях места и времени*
32. Основное условие правильного расчета средних величин.
- Рассчитываются для качественно однородных совокупностей*
 - Рассчитываются для разнокачественных совокупностей
 - Рассчитываются для качественно не однородных совокупностей
 - Рассчитываются для разнородных совокупностей по существенным признакам

33. Статистический ряд распределения это...
- А. бессистемное распределение единиц изучаемой совокупности
 - Б. упорядоченное распределение единиц изучаемой совокупности на группы по определенному варьирующему признаку
 - В. хаотичное распределение единиц изучаемой совокупности
 - Г. упорядоченное распределение единиц изучаемой совокупности по баллам
34. К какому классу относятся средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая?
- А. к классу структурных средних
 - Б. к классу порядковых средних
 - В. к классу степенных средних
 - Г. к классу промежуточных средних.
35. Расположите средние величины в соответствии с правилом мажорантности (в порядке возрастания).
- А. средняя квадратическая, средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая
 - Б. средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя квадратическая, средняя гармоническая
 - В. средняя гармоническая, средняя геометрическая, средняя арифметическая, средняя квадратическая
 - Г. средняя геометрическая; средняя арифметическая; средняя квадратическая средняя гармоническая

Ключ к ответам : 1-3; 2-1; 3-2; 4-1; 5-1; 6-2; 7-2; 8-2; 9-3; 10-1; 11-4; 12-3; 13-1; 14-2; 15-1; 16-1; 17-2; 18-1; 19-1; 20-4; 21-6; 22-в; 23-б; 24-а; 25-б; 26-а; 27-б; 28-а; 29-в; 30-в; 31-в; 32-а; 33-б; 34-в; 35-в

5.2. Темы докладов

1. Ферментативная кинетика. Метод графов и метод диаграмм в ферментативной кинетике
2. Разностные уравнения и цепи Маркова.
3. Простейшая модель динамики количества белка в бактериальной клетке.
4. Динамика популяций с раздельными поколениями.
5. Разнообразие динамических режимов в простейших моделях. (
6. Модели добиологической эволюции (гиперциклы Эйгена, автоген, сайзер).
7. Концепция и модель мультивариантного олигомерного автокатализатора, как предшественника биологического метаболизма
8. Законы Менделя как пример аксиоматической системы в биологии.
9. Модель морфогенеза Вольперта и Мура.
10. Методологические основы подхода "Artificial Life" к изучению фундаментальных свойств живого.
11. Клеточные автоматы и игра Конвэя "Жизнь".
12. Модель формирования разброса фенотипических признаков в популяции бактерий с идентичным генотипом.
13. О применимости нормального распределения к описанию биологических показателей.
14. Метод максимального правдоподобия и особенности статистической обработки измерений системных параметров.
15. Распределение Парето в биологии и механизмы его формирования.

5.3. Вопросы к экзамену

1. Классификация моделей биологических систем.
2. Объект, метод и цель моделирования. Качественные, регрессионные и имитационные модели.
3. Математический аппарат моделирования биологических систем. Модели, описываемые одним уравнением. Понятие устойчивости стационарного состояния и устойчивости решения.
4. Модели, описываемые одним дифференциальным уравнением.
5. Автономное и неавтономное уравнение. Аналитическое решение.
6. Уравнение с запаздыванием. Возможные типы решения. Метод Ляпунова и графический метод исследования устойчивости стационарного состояния.
7. Модели роста отдельной популяции. Непрерывные модели Мальтуса, Ферхюльста, модель с минимальной критической численностью.
8. Модели популяций с неперекрывающимися поколениями. Типы решений: ограниченный рост, колебания, хаос. Бифуркационная диаграмма.
9. Модели с запаздыванием. Учет возрастной структуры популяции.
10. Модели, описываемые двумя уравнениями. Фазовая плоскость и фазовый портрет.
11. Метод изоклин. Главные изоклины вертикальных и горизонтальных касательных. Система двух линейных уравнений, ее решение. Особые точки.
12. Система двух автономных дифференциальных уравнений общего вида. Метод Ляпунова исследования устойчивости стационарного состояния (линеаризации решения в окрестности особой точки). Примеры: уравнения химической реакции Лотки и уравнения взаимодействия видов Вольтерра.
13. Модели взаимодействия видов.
14. Классификация типов взаимодействий. Вольтерровские модели.
15. Обобщенная модель Колмогорова. Типы трофических функций.
16. Автоколебательные системы. Модель темповых процессов фотосинтеза.
17. Примеры: модель Лоренца, модель хищник - две жертвы.
18. Понятие идентификации динамических моделей. Общая схема идентификации системы. Методы идентификации параметров динамических моделей.
19. Для уравнения Лотка - Вольтерра с логистической поправкой (модель конкурирующих видов с "логистической поправкой") проанализировать решение и фазовый портрет

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = (a - bx_2)x_1 - \alpha \cdot x_1^2 \\ \frac{dx_2}{dt} = (-c + dx_1)x_2 - \alpha \cdot x_2^2 \end{cases}$$

20. Распределенные системы. Структуры и автоволны в активных биологических средах.
21. Проанализировать решение и фазовый портрет для системы Лотка – Вольтерра

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = (a - bx_2)x_1, \\ \frac{dx_2}{dt} = (-c + dx_1)x_2, \end{cases} \quad \text{где } a, b, c, d > 0.$$

22. Для взаимоотношений типа "хищник-жертва" или "паразит-хозяин" проанализировать решение и дать интерпретацию фазового портрета
23. Решить логистическое уравнение с запаздыванием, построить график процесса и дать интерпретацию результатов

$$\begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= x_1(a_1 - b_{12}x_2 - c_1x_1), \\ \frac{dx_2}{dt} &= x_2(a_2 + b_{21}x_1 - c_2x_2), \\ \frac{dN}{dt} &= rN(t) \left[1 - \frac{N(t-T)}{K} \right]. \end{aligned}$$

24. Модель ограниченный роста Ферхюльста. Построить график роста популяции и дать интерпретацию результатов

25. Что такое предельный цикл? Биологические ритмы и их анализ на фазовой плоскости

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K}\right).$$

26. Физика и измерения.

27. Примеры статобработки данных.

28. Что является целью измерения? Ошибка измерений.

29. Систематические ошибки.

30. Случайные ошибки.

31. Промехи.

32. Статистическая обработка результатов измерений.

33. Генеральная совокупность и выборка.

34. Кривая распределения результатов.

35. Плотность вероятности.

36. Функция распределения, математическое ожидание, дисперсия и другие моменты

37. Равномерное (прямоугольное) распределение

38. Распределение Пуассона

39. Распределение Гаусса. Функция ошибок

40. Случайная ошибка и ее описание

41. Оценка истинного значения искомой величины и оценка ошибки измерения по экспериментальным данным

42. Точность определения величины X. Среднеквадратичная ошибка среднего и распределение Стьюдента

43. Правила обработки прямого многократного измерения

44. Оценка погрешности при косвенных измерениях

45. Метод наименьших квадратов и проблема ``нуля''

46. Основные формулы метода наименьших квадратов

47. Ошибки и здравый смысл

48. Взвешивание результатов

49. Учет систематической ошибки

50. Интеграл ошибок. Коэффициент Стьюдента

51. Статистическая проверка гипотез.

52. Функция распределения (вероятность попадания случайной величины в интервал от- до x) или интегральная функция распределения

53. Вероятность P того, что результат отдельного измерения будет лежать в интервале x^1, x^2

54. Математическое ожидание случайной величины

55. Математическое ожидание функции $y(x)$ от непрерывной случайной величины

56. Второй момент или дисперсия

57. Среднее квадратическое отклонение

58. Плотность вероятности равномерного (прямоугольного) распределение

59. Распределение Пуассона

60. Распределение Гаусса

61. Среднее значение выборки (оценка математического ожидания) случайной величины

62. Оценка математического ожидания у функции от нескольких случайных величин (измеренных переменных)

63. Наилучшая оценка среднего квадратического отклонения случайной величины

64. Оценка среднего квадратического отклонения функции нескольких переменных

65. Стандартная ошибка или среднеквадратичная ошибка среднего

66. Доверительная оценка при выбранном уровне статистической достоверности.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) «Общая биология»

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.Б.4	
Дисциплина		Методы моделирования и математической обработки экспериментальных данных в биологии	
Курс	2	семестр	3
Кафедра		физики, биологии и инженерных технологий	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Смирнова А.А., канд. биол.наук., доцент кафедры физики, биологии и инженерных технологий	
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}		144/4	Кол-во семестров
			1
		Форма контроля	экзамен
ЛК _{общ./тек. сем.}	8/8	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	14/14
		ЛБ _{общ./тек. сем.}	-
		СРС _{общ./тек. сем.}	86/86

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4);
- готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7);
- способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам (ОПК-9)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	Тест	2	14	В течение семестра
ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	Групповая дискуссия	7	14	
ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	Выступление с докладом	2	12	
ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	Презентация	2	20	
			60	
	Экзамен		1 вопрос - 20 2 вопрос - 20	По расписанию
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	Составление тестовых заданий		5	По согласованию с преподавателем
ОПК-4, ОПК-7, ОПК-9	Составление глоссария		5	
Всего:			10	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.