

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 05.10.2023 08:47:24
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:
на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Чудинов В.В.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП/Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Математика и математические методы в биологии и экологии
Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 *Биология*

Направленность (профиль) подготовки
Биоэкология

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. ф.-м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Запивахина М.Н.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Для приема: 2021-2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Запивахина М.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	14
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	14
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	16
4.3. Рейтинг-план дисциплины	20
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	21
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	21
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	21
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6);	ОПК-6.1. Знает	Знает законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
		ОПК-6.2. Умеет	Умеет применять законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
		ОПК-6.3. Владеет	Владеет законами физики, химии, наук о Земле и биологии,

			применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.
	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7);	ОПК-7.1. Знать и понимать принципы работы современных информационных технологий	Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий
		ОПК-7.2. Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-7.3. Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии и экологии» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестре.

Цель изучения дисциплины: познакомить студентов с основными идеями и понятиями высшей математики, научить студентов языку математики, подготовить к изучению и применению математических методов в биологии, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Математика и математические методы в биологии и экологии» на 1,2
семестр
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	56.2
лекций	20
практических/ семинарских	36
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	87.8
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		лекции,	практические занятия,	семинарские занятия,	лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			
		Лек	П	Зч	СР С			
1 курс / 1 семестр								
1	Аналитическая геометрия и основы линейной алгебры.							
2	Линии и плоскости. Прямая линия. Линии второго порядка на плоскости. Плоскость, прямая, простейшие поверхности в пространстве.	2	2		6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Кейс-задания, Решение задач	Решение задач
3	Матрицы и определители Матрицы, определители, системы линейных уравнений. Векторная алгебра. Линейные пространства, линейные операторы. Основы теории групп, основы теории представлений групп, приложения к	2	4		6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Решение задач, Кейс-задания	Решение задач

	кристаллографии.							
4	Введение в анализ.							
5	<p>Функции и пределы.</p> <p>Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Функции нескольких переменных. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций.</p>	2	6		16	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Решение задач, Кейс-задания	Решение задач
6	Дифференциальное и интегральное исчисление функций одного и нескольких переменных.							
7	<p>Производные.</p> <p>Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Точки экстремума. Правило Лопиталья. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их</p>	2	4		8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Кейс-задания, Решение задач	Решение задач

	<p>применение. Формула Тейлора. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p>							
8	<p>Интегралы.</p> <p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Использование таблицы интегралов. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. формула Ньютона–Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от не-ограниченных функций, их основные свойства.</p>	2	2		8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Решение задач, Кейс-задания	Решение задач
Итого по 1 курсу 1 семестру		10	18		44			
1 курс / 2 семестр								

1	Дифференциальные уравнения.							
2	<p>Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения.</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Приложения дифференциальных уравнений первого порядка в химии. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.</p>	2	4		6	Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач, Кейс-задания	Решение задач
3	<p>Приложения дифференциальных уравнений.</p> <p>Приложения к описанию линейных моделей. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Примеры применения дифференциальных уравнений в биологии.</p>	2	2		6	Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач, Кейс-задания	Решение задач
4	Теория вероятностей и математическая статистика.							
5	Различные виды вероятностей.	2	6		16	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Решение задач, Кейс-задания	Решение задач

	<p>Классификация событий. Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое и геометрическое определение вероятности. Комбинаторика. Элементарная теория вероятностей. Методы исключения вероятностей. Схема Бернулли.</p> <p>Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства. Понятие о различных формах закона больших чисел. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия.</p>							
6	Основы математического моделирования.							
7	<p>Математическая модель.</p> <p>Понятие «математическая модель». Различные подходы моделируемого явления. Внешние и внутренние характеристики математической модели.</p>	2	2		7.8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Решение задач, Кейс-задания	Решение задач

	Составление модели. Проверка замкнутости модели. Идентификация модели.							
8	Имитационная модель. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. Примеры имитационных моделей. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей.	2	4		8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Кейс-задания, Решение задач	Решение задач
9	Зачет			1	0.2			
Итого по 1 курсу 2 семестру		10	18	1	44			
Итого по дисциплине		20	36	1	88			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-6.1. Знает	Знает законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ОПК-6.2. Умеет	Умеет применять законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы

	методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии		
ОПК-6.3. Владеет	Владеет законами физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

Код и формулировка компетенции: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-7.1. Знать и понимать принципы	Знает и понимает принципы	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы

работы современных информационных технологий	работы современных информационных технологий		
ОПК-7.2. Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы
ОПК-7.3. Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-6.1. Знает	Знает законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания,	Кейс-задания, Решение задач

	используя современные образовательные и информационные технологии	
ОПК-6.2. Умеет	Умеет применять законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Кейс-задания, Решение задач
ОПК-6.3. Владеет	Владеет законами физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.	Решение задач, Кейс-задания
ОПК-7.1. Знать и понимать принципы работы современных информационных технологий	Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий	Решение задач, Кейс-задания
ОПК-7.2. Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Кейс-задания, Решение задач
ОПК-7.3. Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Решение задач, Кейс-задания

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

1. → Даны векторы \vec{a} и \vec{b} . Постройте векторы: ¶

а) $-4(\vec{a} + \vec{b}); 6 \cdot 2\vec{b}$; ¶

2. → Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}(2; 3; -4)$ и $\vec{b}\left(1; -5; \frac{1}{2}\right)$ ¶

3. → Перпендикулярны ли векторы $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$. ¶

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания выполнения решения задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

1 балл выставляется студенту, если: задача решена неправильно.

0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

1. → Даны векторы \vec{a} и \vec{b} . Постройте векторы: ¶

а) $-4(\vec{a} + \vec{b}); 6 \cdot 2\vec{b}$; ¶

2. → Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}(2; 3; -4)$ и $\vec{b}\left(1; -5; \frac{1}{2}\right)$ ¶

3. → Перпендикулярны ли векторы $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$. ¶

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень

умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- **2 балла** выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- **1 балл** выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **0 баллов** выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 2 семестр

1. Понятие производной. Ее механический и геометрический смысл.
2. Задача о касательной к данной кривой.
3. Производные элементарных функций. Вывод общих правил дифференцирования.
4. Таблица производных элементарных функций.
5. Понятие дифференциала.
6. Геометрический смысл дифференциала.
7. Дифференциал сложной функции.
8. Применение дифференциала для приближенных вычислений.
9. Производные высших порядков.
10. Физический смысл второй производной.
11. Дифференциалы высших порядков.
12. Параметрическое задание функции и ее дифференциал.
13. Правило Лопиталя.
14. Возрастание и убывание функций.
15. Максимумы и минимумы функций.
16. Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.
17. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
18. Задачи из естествознания на экстремум.
19. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
20. Асимптоты.
21. Построение графиков функций.
22. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Применение формулы Тейлора к элементарным функциям. Приближенные формулы.
23. Задача о восстановлении функции по ее производной. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
24. Основные свойства неопределенного интеграла.
25. Таблица основных интегралов.
26. Интегрирование заменой переменной.
27. Интегрирование по частям.
28. Интегрирование рациональных функций.
29. Интегрирование простейших иррациональных и трансцендентных функций.

30. Интегрирование тригонометрических выражений.
31. Обзор некоторых других случаев интегрирования.
32. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
33. Понятие определенного интеграла.
34. Свойства определенного интеграла.
35. Формула Ньютона–Лейбница.
36. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о среднем.
37. Замена переменной в определенном интеграле.
38. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
39. Приближенное вычисление определенного интеграла.
40. Интегралы с бесконечными пределами.
41. Интегралы от неограниченных функций.
42. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот.
43. Классическое и геометрическое определение вероятности.
44. Комбинаторика. Элементарная теория вероятностей.
45. Методы исключения вероятностей. Схема Бернулли.
46. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Бейса.
47. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция деления, ее свойства.
48. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
49. Непрерывные случайные величины.
50. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства.
51. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
52. Нормальное распределение, его свойства.
53. Понятие о различных формах закона больших чисел.
54. Генеральная совокупность и выборка.
55. Вариационный ряд.
56. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия.
57. Точечные оценки и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность.
58. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля: зачтено – от 60 до 110 баллов; не зачтено – от 0 до 59 баллов.

1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Ризниченко, Галина Юрьевна. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учеб. пособ. для бакалавр. и магистр. / Г. Ю. Ризниченко . — Москва : Юрайт, 2017 .— 183 с. :

Дополнительная литература

1. Наац, В.И. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы / В.И. Наац, И.Э. Наац. - Москва : Физматлит, 2009. - 326 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76600>
2. Математические методы в биологии / сост. И.В. Иванов. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 196 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232506>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Компьютеры в сборке, принтер canon 2900, принтер kyosera

		2235, принтер kyosera 2135.
Аудитория 29(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, проектор, экран, учебная мебель, учебно-наглядные пособия.
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, принтер сапоп, учебно-методические материалы, учебная мебель.
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Ксерокс kyosera, принтер сапоп lbr 810, компьютеры в сборе, учебно-методические материалы.