

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(филиал)**

Директор

УТВЕРЖДАЮ



С.Г. Лосяков

«31» августа 2023 года.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Для специальности:

35.02.09 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

Санкт-Петербург

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура.

Учебная дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2	– решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	– значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ОПОП; – основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; – основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; – основы интегрального и дифференциального исчисления.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	64
в т.ч. в форме практической подготовки	48
в том числе:	
теоретическое обучение	14
практические занятия	48
контрольная работа	2
Самостоятельная работа ¹	
Промежуточная аттестация	2

¹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимым для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение	Содержание учебного материала:	2	ОК 01, ОК 02
	Роль математики в современном мире. Основные этапы становления математики.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Примерная тематика самостоятельной учебной работы подготовка сообщений		
Раздел 1. Математический анализ и основы дискретной математики		24	
Тема 1.1 Дифференциальное и интегральное исчисление	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2
	Функции одной переменной. Пределы. Непрерывность функций. Исследование функций на непрерывность. Производная. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.		
	В том числе, практических занятий	6	
	Практическое занятие № 1. Вычисление пределов функций с использованием первого и второго замечательных пределов.	4	
	Практическое занятие № 2. Нахождение производных по алгоритму. Вычисление производной сложной функции. Нахождение частных производных.	4	
	Практическое занятие № 3. Интегрирование простейших функций. Вычисление простейших определенных интегралов. Решение прикладных задач.	4	
Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения в частных производных	Содержание учебного материала	5	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2
	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения в частных производных. Ряды. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными; однородных дифференциальных уравнений первого порядка; линейных дифференциальных уравнений первого порядка; линейных однородных уравнений второго порядка с постоянными		

	коэффициентами. Решение прикладных задач.		
	В том числе, практических занятий	4	
	Практическое занятие № 4. Решение простейших дифференциальных и линейных уравнений относительно частных производных.	4	
	Практическое занятие № 5. Определение сходимости рядов по признаку Даламбера. Определение сходимости знакопеременных рядов. Разложение функций в ряд Маклорена.	4	
Тема 1.3. Множества и отношения. Свойства отношений. Операции над множествами. Основные понятия теории графов.	Содержание учебного материала	1	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2
	Элементы и множества. Задание множеств. Операции над множествами. Свойства операций над множествами. Отношения. Свойства отношений. Графы. Основные определения. Элементы графов. Виды графов и операции над ними.		
Раздел 2. Основы теории вероятностей и математической статистики. Основные численные методы		18	
Тема 2.1. Теория множеств	Содержание учебного материала	3	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2
	Понятие события и вероятности события. Достоверные невозможные события. Классическое определение вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины.		
	В том числе, практических занятий		
	Практическое занятие № 6. Решение простейших задач на определение вероятности с использованием теоремы сложения вероятностей. Построение закона распределения дискретной случайной величины.	4	
Тема 2.2. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	Содержание учебного материала	3	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2
	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины		
	В том числе, практических занятий	2	

	Практическое занятие № 7. Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины заданной законом распределения.	4		
Тема 2.3. Численное интегрирование, дифференцирование, решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2	
	Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Численное дифференцирование. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Погрешность в определении производной. Построение интегральной кривой. Метод Эйлера.			
	В том числе, практических занятий			4
	Практическое занятие № 8. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона. Оценка погрешности			4
	Практическое занятие № 9. Нахождение производных функции в точке x по заданной таблично функции $y = f(x)$ методом численного дифференцирования. Нахождение значения функции с использованием метода Эйлера.			2
Раздел 3. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии		8		
Тема 3.1. Матрицы, определители. Решение систем линейных уравнений.	Содержание учебного материала	5	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2	
	Матрицы, операции над ними. Определители матриц, их вычисление. Обратная матрица. Системы линейных уравнений с переменными. Решение систем линейных уравнений матричным и другими методами. Решение прикладных задач.			
	В том числе, практических занятий			4
	Практическое занятие № 10. Операции над матрицами и определителями.			2
	Практическое занятие № 11. Решение систем линейных уравнений матричным и другими методами.			2
Тема 3.2. Векторы. Уравнение прямой. Системы линейных неравенств с двумя переменными	Содержание учебного материала	3	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2	
	Уравнение прямой, проходящей через данную точку с заданным нормальным вектором, общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и начальной ординатой. Пересечение двух прямых. Параллельность прямых. Линейные неравенства с двумя переменными. Системы линейных неравенств с двумя переменными. Область решения систем линейных неравенств с двумя переменными, ее вершины. Решение систем			

	линейных неравенств с двумя переменными.			
	В том числе, практических занятий	2		
	Практическое занятие № 12 Операции над векторами. Уравнение прямой на плоскости. Решение систем линейных неравенств с двумя переменными.	4		
	Контрольная работа	2		
Раздел 4. Линейное программирование		8		
Тема 4.1. Понятие и сущность линейного программирования. Моделирование задач линейного программирования. Решение простейших задач линейного программирования геометрическим методом	Содержание учебного материала	3	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2	
	Понятие и сущность линейного программирования. Задачи линейного программирования. План, целевая функция, система ограничений задач линейного программирования. Моделирование задач линейного программирования (задачи о планировании производства, выборе оптимальных технологий, транспортная задача и др.). Алгоритм геометрического метода решения задач линейного программирования. Различные случаи решения (единственный оптимальный план, бесконечное множество оптимальных планов, отсутствие оптимального плана). Решение задач линейного программирования геометрическим методом.			
	В том числе, практических занятий			2
	Практическое занятие № 13. Решение простейших задач линейного программирования геометрическим методом.			2
Тема 4.2. Автоматизированное решение задач линейной алгебры и линейного программирования	Содержание учебного материала	5	ОК 01, ОК 02 ПК 1.1-1.4 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1 -3.4 ПК 4.1-4.4 ПК 5.1-5.2	
	Компьютерная программа для математических расчетов: назначение, структура, приемы работы. Вычисления. Функции. Матрицы, операции над ними. Системы линейных уравнений. Задачи линейного программирования.			
	В том числе, практических занятий			4
	Практическое занятие № 14. Вычисления, задание функций и нахождение их значений в точке			2
	Практическое занятие № 15. Операции над матрицами, решение систем линейных уравнений. Решение задач линейного программирования.			2
Промежуточная аттестация		2		
Всего		64		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математики», оснащенный оборудованием: классная доска, рабочее место преподавателя, компьютер с лицензионным программным обеспечением, посадочные места по количеству обучающихся, учебная и нормативная литература (основная и дополнительная).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика : учебное пособие для спо / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-8759-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208562>.

2. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 616 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/470026>.

3. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/469433>.

4. Ганичева, А. В. Математическое программирование / А. В. Ганичева, А. В. Ганичев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 88 с. — ISBN 978-5-507-44504-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230390>.

5. Ганичева, А. В. Практикум по математической статистике с примерами в Excel : учебное пособие для спо / А. В. Ганичева, А. В. Ганичев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-9550-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200444>.

6. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 346 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/469282>

7. Кытманов, А. М. Математика : учебное пособие для спо / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-9447-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная си-

стема. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195439>.

8. Мальцев, И. А. Дискретная математика : учебное пособие для спо / И. А. Мальцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6833-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153645>.

9. Седых, И. Ю. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 443 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Математика. – М.: ОИЦ «Академия», 2016. – 368 с.

2. Григорьев С.Г., Иволгина С.В., Гусев В.А. Математика. – М.: ОИЦ «Академия», 2014. – 416 с.

3. Дадаян А.А. Математика: учебник / А.А. Дадаян. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 г. – 304 с.

4. Пехлецкий И.Д. Математика (11-е изд. перер. и доп.) учебник. –М.: ОИЦ: Академия, 2014 г. – 320с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения²</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	– вычислять матричным и другими методами задачи профессиональной направленности (например, расход корма, расход удобрений, количество выращенной рыбы и т. д.); – решать графическим методом задачу линейного программирования профессиональной направленности (например, расход корма, расход удобрений, количество выращенной рыбы и т. д.); – решать задачу профессиональной направленности с помощью дифференциального уравнения (например, моделирование и исследование динамики численности популяции рыб при различном планировании вылова)	Текущий контроль в форме устного и письменного опроса, тестирования, контрольной работы; выполнение практических занятий. Зачет.
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
– значения математики в профессиональной де-	– роль математики в профессиональной деятельности ихтиолога и	Оценка результатов выполне-

² Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения учебной дисциплины.

<p>тельности и при освоении ОПОП;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; – основных понятий и методов математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; – основ интегрального и дифференциального исчисления. 	<p>рыбовода;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; – понятия числовой последовательности, числовой функции, их пределов, числового ряда и последовательности его частичных сумм, непрерывности функции в точке и на промежутке, случайного события и его вероятности; – способы задания числовой последовательности, числовой функции, основные свойства 	<p>ния практических занятий; контрольной работы. Зачет</p>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
	<p>последовательностей и функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> — основные признаки исследования числовых знакоположительных рядов на сходимость, теоремы о вероятности суммы и произведения событий; — различие понятия точек разрыва функции первого и второго рода; — основные операции над множествами, формулу полной вероятности события, понятие математического ожидания дискретной случайной величины, его свойства, понятие дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины, основные понятия математической статистики, основные способы графической интерпретации выборки, числовые характеристики выборки; — примеры применения формулы Бернулли для вычисления вероятности, операций над дискретными случайными величинами; — понятия производной и первообразной функции, неопределенного и определенного интегралов; — геометрический и механический смысл производной функции и определенного интеграла; — метод исследования функции с помощью производной первого и второго порядков, метод вычисления наибольшего (наименьшего) значения функции на данном отрезке, алгоритм 	

	полного исследования функции; — методы вычисления площадей плоских фигур и объемов тел враще- ния с помощью определенных инте- гралов.	
--	--	--