



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПС
В.А. Мельникова

Рабочая программа модуля
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ МОДУЛЬ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

ИНСТИТУТ

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА

РАЗРАБОТЧИК

Рыболовства и аквакультуры

Водных биоресурсов и аквакультуры

УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

1.1 Целью освоения модуля «Математический и естественнонаучный модуль» является: формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков решения задач профессиональной деятельности с применением математического аппарата; умение использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики; знаний теоретических основ химии и свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе, приобретение навыков постановки и проведения лабораторных исследований; и умение использовать их в своей профессиональной деятельности; владение методами и средствами измерения физико-химических величин, методами отбора проб, современными методами количественной обработки информации; профессионально профилированных знаний об особенностях Земли как сложной системы, понимания взаимосвязи абиотических факторов и биотической компоненты экосистем, оценки геологических природных ресурсов с точки зрения охраны окружающей среды, способности использовать знания в области экологии и рационального природопользования на основе геосистемного (ландшафтного) подхода; знаний о функционировании географических оболочек Земли и методами инструментального контроля состояния окружающей среды; знаний о разнообразии организмов в единстве со средой обитания, о макросистематике, строении, размножении и жизненных циклах наиболее важных организмов; формирование готовности к оперированию фундаментальными знаниями о живой природе, к применению методов биологических исследований в профессиональной деятельности в области экологии и природопользования; формирование у студента знаний принципов и навыков статистической обработки данных мониторинга окружающей среды и технологических процессов, экспериментальных данных; умение использовать в профессиональной деятельности базовых знаний по статистической обработке данных.

1.2 Процесс изучения модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<p>Высшая математика</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также их простейшие приложения в профессиональных дисциплинах; - методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.) <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики; - ставить цели и формулировать математическую постановку задач, связанных с реализацией профессиональных функций; - прогнозировать возможный результат предлагаемого математического решения, уметь оценивать его значения; - строить математические модели прикладных задач с оптимальным выбором их решения, анализа и оценки полученных результатов; - оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и навыками самостоятельного изучения учебной и научной математической литературы - математическими, статистическими и количественными методами решения типовых задач; - математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам; - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.
<p>ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Зем-</p>	<p>Химия</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - химические соединения; - методы и средства химического исследования веществ и их превращений;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>		<p><u>Уметь:</u> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</p> <p><u>Владеть:</u> - методами и средствами измерения физикохимических величин; - методами отбора проб; - современными методами количественной обработки информации.</p>
<p>ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования; ОПК-2: Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.</p>	<p>Экологическое землеведение</p>	<p><u>Знать:</u> - основные черты строения и движения Земли, особенности устройства ее поверхности; - состав и строение атмосферы и гидросферы, физические и химические свойства воздуха и воды; - процессы теплооборота, влагооборота и основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата; - иметь представления о взаимоотношении глобального и локального климатов, процессах климатообразования крупномасштабных изменениях климата; - главные закономерности гидрологического режима водных объектов, факторы пространственной и временной изменчивости их состояния; - характер общей циркуляции вод Мирового океана;</p> <p><u>Уметь:</u> - объяснять многообразие причинно-следственных связей природных процессов Земли, выполнять систематизацию информации; - применять методы анализа первичной метеорологической и гидрологической информации; составлять характеристику гидрологических, погодных, климатических условий для решения различных вопросов природопользования; - собирать и обобщать справочный и первичный материал; использовать основные гидрологические и гидрометеорологические справочные материалы; - работать с картами, атласами;</p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми общепрофессиональными знаниями о метеорологии, климатологии, гидрологии суши и океанологии; - стандартными метеорологическими и гидрологическими приборами; - навыками простейших метеорологических и гидрологических наблюдений и осуществления первичной обработки получаемых данных; - методами выполнения простейших гидрологических и гидромететорологических расчетов.
<p>ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<p>Биология и эволюция живого <i>Раздел: Биология</i> <i>Раздел: Теория эволюции</i></p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные разделы биологии в объёме, необходимом для освоения биологических основ в экологии и природопользовании; - знать основы учения о биосфере; - закономерности эволюции живой природы <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в многообразии живого мира, его филогении, систематических связях крупных таксонов; - иметь понятие о единстве живого мира; - уметь применять методы наблюдения, учета, эксперимента, анализа; - уметь систематизировать и излагать усвоенный материал; - осознавать и оценивать с эволюционных позиций изменения структуры экосистем и популяций возникающих под влиянием естественных причин и воздействия элементов техносферы; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами отбора и анализа биологических проб; - иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации; - приёмами оценки эволюционных последствий длительных воздействий на экосистемы и входящие в них популяции
<p>ОПК-1: Способен применять базовые знания фундамен-</p>	<p>Биометрия</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приемы работы с информацией, в том числе с использованием

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>тальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>		<p>программного обеспечения и средств автоматизации рабочего процесса; – основы биостатистической обработки информации. <u>Уметь:</u> – выполнять систематизацию информации, в том числе данных мониторинга, с использованием статистических приемов; – применять статистические методы обработки экспериментальных данных, данных мониторинга окружающей среды и технологических процессов; – производить сравнительный и корреляционный анализ информации с использованием средств программного обеспечения <u>Владеть:</u> – проведение статистической обработки информации; – проведение сравнительного и корреляционного анализа данных мониторинга и экспериментов с использованием методов биостатистики.</p>

2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕМУ

Математический и естественнонаучный модуль относится к блоку 1 обязательной части и включает в себя пять дисциплин.

Общая трудоемкость модуля составляет 38 зачетных единиц (з.е.), т.е. 1368 академических часов (1026 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплинам модуля.

Распределение трудоемкости освоения модуля по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Высшая математика	1,2	контр., Э	9	324	64	-	64	12	3,1	111,4	69,5
Химия	1	контр., Э	6	216	32	32		6	1,55	109,7	34,75
Экологическое земледение	2,3	ДЗ, КР, Э	11	396	80	80		16	4,4	180,85	34,75
Биология и эволюция живого	3	Э	8	288	48	64		11	1,25	129	34,75
Биометрия	4	Э	4	144	32	-	32	6	1,25	38	34,75
Итого по модулю:			38	1368	256	176	96	51	11,55	568,95	208,5

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, консультации, инд. занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 3 – Курсовые работы (проекты)

Вид	Курс	Семестр	Трудоемкость
Экологическое земледение			
КР	2	3	36

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение модуля приведено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Высшая математика	<p>1. Владимирский, Б. М. Математика. Общий курс: учебник / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 960 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210206 (дата обращения: 10.07.2024). — ISBN 978-5-8114-0445-2. — Текст: электронный.</p> <p>2. Балдин, К. В. Высшая математика: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев; под общ. ред. К. В. Балдина. — 3-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2021. — 360 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497 (дата обращения: 10.07.2024). — ISBN 978-5-9765-0299-4. — Текст: электронный.</p> <p>3. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики / А. Н. Бородин. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 256 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330488 (дата обращения: 10.07.2024). — ISBN 978-5-507-47132-4. — Текст: электронный.</p>	<p>1. Шипачев, В. С. Начала высшей математики: учебное пособие / В. С. Шипачев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211175 (дата обращения: 10.07.2024). — ISBN 978-5-8114-1476-5. — Текст: электронный.</p> <p>2. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: АСТ: Мир и Образование; Минск: Харвест, 2014. - 815 с. — ISBN 978-5-17-083948-3 (АСТ) (в пер.). — ISBN 978-5-94666-735-7 (Мир и Образование). — ISBN 978-985-18-3012-7 (Харвест). - Текст: непосредственный.</p> <p>3. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; Под редакцией Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 224 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187823 (дата обращения: 10.07.2024). — ISBN 978-5-8114-1051-4. — Текст: электронный.</p> <p>4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2014. - 478, [1] с. — ISBN 978-5-9916-3461-8 (в пер.). - Текст: непосредственный.</p> <p>6. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2014. - 404 с. — ISBN 978-5-9916-3625-4. - Текст: непосредственный.</p>
Химия	<p>1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 744 с. — ISBN 978-5-</p>	<p>1. Общая химия. Теория и задачи / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина и Н. В. Кулешова. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 492</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>507-45394-8 2. Черникова, Н. Ю. Начала общей химии: учебник для вузов / Н. Ю. Черникова, В. В. Самошин. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 488 с. — ISBN 978-5-507-48676-2</p>	<p>с. — ISBN 978-5-507-45895-0. 2. Двучичанская, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Н. Н. Двучичанская, В. И. Ермолаева. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 463 с. — ISBN 978-5-7038-4767-1. Самофалова, Г. В. Лабораторный практикум по общей химии: учебно-методическое пособие / Т. В. Самофалова, В. Н. Семенов, Г. В. Семенова. — Воронеж: ВГУ, 2015. — 53 с.</p>
<p>Экологическое земледелие</p>	<p>1. Физическая география России : учебное пособие / составитель Д. В. Репин. — Чебоксары : ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2022. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/353993 2. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник для вузов / Т. А. Берникова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-7876-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166926 3. Ковриго, П. А. Метеорология и климатология : учебник / П. А. Ковриго. — 2-е изд, испр. — Минск : Вышэйшая школа, 2022. — 414 с. — ISBN 978-985-06-3435-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/275699</p>	<p>1. Власова Т.В. Физическая география материков и океанов: учеб. пособие / Т. В. Власова, М. А. Аршинова, Т. А. Ковалева. - 4-е изд., стер. Москва : Академия, 2009. - 640 с. 2. Кривцов, В. А. Физическая география и ландшафты России : учебное пособие / В. А. Кривцов, А. В. Водорезов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Рязань : РГУ имени С.А.Есенина, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-907266-89-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288368 3. Григорьева, А. В. Гидрология (учение о гидросфере) : учебно-методическое пособие / А. В. Григорьева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. — 70 с. — ISBN 978-5-94984-861-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/418778 4. Флерко, Т. Г. Метеорология и климатология. Вода в атмосфере: практическое пособие : учебное пособие / Т. Г. Флерко. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2023. — 45 с. — ISBN 978-985-577-935-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/361004 5. Мазуров, Г. И. Учение об атмосфере : учебное пособие / Г. И. Мазуров, В. И. Акселевич, А. Р. Иошпа. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2019. — 132 с. — ISBN 978-5-9275-2863-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/125085</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
		<p>6. Моляренко, В. Л. Гидрология : учебное пособие / В. Л. Моляренко, А. И. Павловский, С. В. Андрушко. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2024. — 44 с. — ISBN 978-985-32-0001-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/393959</p>
Биология и эволюция живого	<p>1. Тулякова, О.В. Биология: учебник / О.В. Тулякова. — Изд. 2-е, стер. — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. — 450 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576759 (дата обращения: 10.02.2022). — ISBN 978-5-4499-0114-9. — DOI 10.23681/576759. — Текст : электронный.</p> <p>2. Зотеева, Е.А. Биология : учебное пособие / Е.А. Зотеева, Р.А. Осипенко. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2021. — 115 с. — ISBN 978-5-94984-774-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/261248 (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Машкин, В.И. Ресурсы животного мира : учебное пособие для вузов / В.И. Машкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-9389-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.</p>	<p>1. Кузнецова, Т.А. Общая биология : учебное пособие для спо / Т.А. Кузнецова, И.А. Баженова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-6378-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.</p> <p>2. Яблоков, А.В. Эволюционное учение: Учеб. для биол. спец. вузов / А.В. Яблоков, А.Г. Юсуфов. — 5-е изд, испр. и доп. — М.: Высш. школа, 2004. — 310 с..</p> <p>3. Воронцов, Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии / Н.Н. Воронцов. — М.: Издат. отдел УНЦ ДО МГУ, Прогресс-Традиция, АБФ, 1999. — 640 с.</p> <p>4. Востроушкин, Д.Н. Теория эволюции: учеб. пособие / Д.Н. Востроушкин. — Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2017. — 97 с.</p> <p>5. Мандельштам, М.Ю. Биология : учебное пособие для студентов / М.Ю. Мандельштам, А.В. Селиховкин. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2022. — 52 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257771 (дата обращения: 10.08.2022). — ISBN 978-59239-1300-2. — Текст: электронный.</p> <p>6. Бугеро, Н. В. Общая биология: учебное пособие / Н. В. Бугеро, Н. А. Ильина. — Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 238 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112087 (дата обращения: 10.02.2022). — ISBN 978-5-86045-907-6. — Текст: электронный.</p>
Биометрия	Кацко, И. А. Теория вероятностей и математиче-	1. Павлов, М. Н. Биометрия : учебное пособие / М. Н. Павлов. —

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>ская статистика / И. А. Кацко, П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 436 с. — ISBN 978-5-507-45492-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302663 (дата обращения: 11.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей</p>	<p>Тверь : Тверская ГСХА, 2023. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362612 (дата обращения: 11.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Биометрия в MS Excel : учебное пособие для вузов / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-507-44764-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/242864 (дата обращения: 11.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Высшая математика	«Успехи математических наук», «Теория вероятностей и ее применение»	<p>1. Виницкая, Ж. И. Математика: учебно-методическое пособие / Ж. И. Виницкая, Т. А. Кутузова, Н. К. Мозговая. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020 г. Ч. 1. – 110 с.</p> <p>2. Антипов, Ю. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие / Ю. Н. Антипов, Ж. И. Виницкая, Т. А. Кутузова. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. – 78 с.</p> <p>3. Вялова, А. В. Алгебра и геометрия : учеб.-метод. пособие по практ. занятиям для студентов очной формы обучения по направлениям подгот. в бакалавриате / А. С. Вялова, Н. А. Елисеева, Т. В. Ермакова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2021. - 187, [1] с. - Текст : непосредственный.</p>
Химия		<p>1. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студ. обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование/ Е. В. Кочановская. - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. - 92с.</p> <p>2. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов, обучаю-</p>

		щихся в бакалавриате по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование /Е. В. Кочановская. - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. - 68 с.
Экологическое земледевение	<p>1. Географический вестник. ISSN 2079-7877</p> <p>2. Вестник Московского университета - Серия 5. География. ISSN 0579-9414</p> <p>3. Метеорология и гидрология. ISSN 0130-2906</p> <p>4. Водные ресурсы. ISSN 0321-0596</p> <p>5. Океанология. ISSN: 0030-1574</p>	<p>1. Соколов, С. Н. Науки о Земле (география, геология, почвоведение): Практикум : учебно-методическое пособие / С. Н. Соколов. — Нижневартовск : НВГУ, 2023. — 193 с. — ISBN 978-5-00047-691-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/366902</p> <p>2. Манвелова, Н. Е. Учение об атмосфере : учебно-методическое пособие / Н. Е. Манвелова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2017. — 79 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180014</p> <p>3. Чаловская, О. В. Химико-экологические проблемы атмосферы : учебно-методическое пособие / О. В. Чаловская, Г. И. Якушева. — Оренбург : ОГПУ, 2024. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/404213</p> <p>4. Манвелова, Н. Е. Учение о гидросфере : учебно-методическое пособие / Н. Е. Манвелова, И. М. Гильдеева. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180022</p>
Биология и эволюция живого	<p>1. Журнал общей биологии - https://elementy.ru/genbio</p> <p>2. Научный журнал Известия КГТУ Рубрика: Биология, экология и рыбное хозяйство. ISSN 1997-3071.</p>	<p>1. Востроушкин, Д.Н. Теория эволюции: Метод. указ. для студентов-очников высш. уч. завед. по направлениям: 05.03.06 – Экология и природопользование, 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура / Д.Н. Востроушкин. – Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2015. – 33 с.</p> <p>2.. Кузьмин, С.Ю. Биология : учеб.-метод. пособие по выполнению лаб. работ для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. 05.03.06 Экология и природопользование / С. Ю. Кузьмин ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2023. - 62, [1] с. (Электронная библиотека НТБ КГТУ).</p> <p>3. Судник, С.А. Биология гидробионтов: учеб.-методич. пособие по лабораторным работам для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.01 Биотехнология / С. А. Судник. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2024. – 142 с. (в печати)</p>
Биометрия	-	<p>ГОСТ Р ИСО 3534-1-2019 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Общие статистические термины и термины, используемые в теории вероятностей</p> <p>ГОСТ Р 50779.21-2004 Статистические методы. Правила определения и методы рас-</p>

		<p>чета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение.</p> <p>ГОСТ Р ИСО 16269-4-2017 Статистические методы. Статистическое представление данных. Часть 4. Выявление и обработка выбросов.</p> <p>ГОСТ Р 50779.25-2005 Статистические методы. Статистическое представление данных. Мощность тестов для средних и дисперсий.</p> <p>ГОСТ Р 50779.84-2018 Статистические методы. Оценка неопределенности результатов перекрестного двухфакторного эксперимента</p>
--	--	---

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ МОДУЛЯ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплин, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

Электронные образовательные ресурсы:

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).

1. Высшая математика:

- Общероссийский математический портал (информационная система):
<http://www.mathnet.ru/>

- Электронные материалы по математике: <http://www.allmath.ru/>

- Электронный справочник по математике: материалы по линейной алгебре и аналитической геометрии: <http://matema.narod.ru/>

- Санкт-Петербургское математическое общество: <http://www.mathsoc.spb.ru/rus/>

- Университетская библиотека Онлайн: <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/>

- EqWorld – мир математических уравнений: <https://eqworld.ipmnet.ru>

- Математическое образование - общедоступная электронная библиотека:
<https://www.mathedu.ru;>

2. Химия:

- Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»:
<http://window.edu.ru/>

3. Экологическое землеведение:

- Справочная правовая система Консультант [Электронный ресурс]:
[https://www.consultant.ru.](https://www.consultant.ru)

- Электронный атлас "Климат морей России и ключевых районов Мирового океана»
<http://www.esimo.ru/atlas/>
- Геопортал Русского географического общества <https://geoportal.rgo.ru>
- Геологическая библиотека: <https://www.geokniga.org/>
- Все о геологии: <https://geo.web.ru/>
- Географическая информационная система «Данные наук о Земле по территории России»: <http://gis.gcras.ru/>
- Науки о Земле. Каталог научных сайтов <https://elementy.ru/catalog?type=106>

4. Биология и эволюция живого:

- Электронная библиотека НТБ КГТУ: <https://lib.klgtu.ru/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>
- Лань : электронно-библиотечная система: <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: https://biblioclub.ru/index.php?page=update_info

5. Биометрия:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>
- Портал «Наш мир в данных»: <https://ourworldindata.org/>

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Предэкзаменационные консультации проводится в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении модуля используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно - телекоммуникационной сети Интернет.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплин модуля (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе модуля (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа модуля «Математический и естественнонаучный модуль» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры (протокол №8 от 16.05.2024 г.).

И.о заведующего кафедрой,
Директор института



О.А. Новожилов