

**КАТАЛОГ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН
СПЕЦИАЛЬНОСТИ
7-06-0511-02 Биохимия**

Государственный компонент

Модуль «Прикладная биохимия и биоинформатика»

Прикладная биохимия 3

Биоинформационный анализ биологических и медицинских данных 5

Модуль «Нутрициология и биохимия вторичных метаболитов»

Нутрициология 7

Биохимия вторичных метаболитов 9

Модуль «Научно-исследовательская работа по теме диссертации»

Научно-исследовательский семинар 11

Компонент учреждения образования

Модуль «Современные образовательные технологии»

Образовательные технологии в высшей школе 13

Методология биохимических исследований 15

Модуль «Нейробиология и механизмы межклеточных коммуникаций»

Нейробиология 17

Биохимия мембран и межклеточных коммуникаций 19

Модуль «Биохимия витаминов и антиоксидантов»

Биохимия витаминов 21

Биохимия антиоксидантов растений 23

Дисциплины по выбору (1 из 2)

Специальный биохимический практикум 25

Иностранный язык в профессиональной деятельности 27

Дополнительные виды обучения

Философия и методология науки 29

Иностранный язык 32

Основы информационных технологий 35

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Прикладная биохимия», модуль «Прикладная биохимия и биоинформатика» /
Academic discipline «Applied Biochemistry» module «Applied Biochemistry and Bioinformatics»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование представлений о методах современной биохимии, получивших широкое применение в различных областях производства, медицины, судебной экспертизы	Formation of ideas about the methods of modern biochemistry, which have been widely used in various fields of production, medicine, and forensic examination
Формируемые компетенции / The formed competences	Решать научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения информационно-коммуникационных технологий Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности Использовать биохимические и молекулярно-биологические методы, методические приемы биоинформатики, алгоритмы обработки разных типов молекулярно-биологических и медицинских данных при решении задач медицинской биохимии, фармакологии и фармацевтической биотехнологии, судебной экспертизы, экологического мониторинга	Solve research and innovation problems based on the use of information and communication technologies Be able to predict the conditions for the implementation of professional activities and solve professional problems in conditions of uncertainty Use biochemical and molecular biological methods, bioinformatics methodical techniques, algorithms for processing various types of molecular biological and medical data when solving problems of medical biochemistry, pharmacology and pharmaceutical biotechnology, forensic examination, environmental monitoring
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - основные приемы и методы физико-химического анализа, широко используемые в современной лабораторной практике; - возможности применения биохимических методов в практике различных отраслей науки и техники; - современные требования региональной политики в области развития прикладной биохимии. уметь: - планировать и выполнять экспериментальные исследования, проводить анализ полученных	know: - basic techniques and methods of physical and chemical analysis, widely used in modern laboratory practice; - the possibility of using biochemical methods in the practice of various branches of science and technology; - modern requirements of regional policy in the field of development of applied biochemistry. be able to: - plan and carry out experimental studies, analyze the results obtained to solve the problem; - to use modern equipment and computing complexes to solve applied problems of biochemistry;

	результатов для решения поставленной задачи; - применять современную аппаратуру и вычислительные комплексы для решения прикладных вопросов биохимии; - планировать научно-исследовательскую и производственную деятельность в прикладной биохимии. владеть: - навыками планирования и проведения экспериментальных исследований, анализа полученных результатов; - навыками разработки новых методических решений в прикладных областях биохимии	- plan research and production activities in applied biochemistry. have skills in: - planning and conducting experimental research, analyzing the results obtained; - developing new methodological solutions in applied areas of biochemistry;
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1	1
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	32/58	32/58
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, проект Экзамен	Oral examination, project Exam

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Биоинформационный анализ биологических и медицинских данных», модуль «Прикладная биохимия и биоинформатика» /

Academic discipline «Bioinformatics analysis of biological and medical data», module «Applied Biochemistry and Bioinformatics»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Приложение методов информационной биологии к решению фундаментальных и прикладных проблем молекулярной биологии, а также формирование базовых навыков обработки различных типов биомедицинских данных и корректной интерпретации получаемых результатов	Application of information biology methods to solving fundamental and applied problems of molecular biology, as well as the formation of basic skills for processing various types of biomedical data and the correct interpretation of the results obtained
Формируемые компетенции / The formed competences	Решать научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения информационно-коммуникационных технологий Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности Использовать биохимические и молекулярно-биологические методы, методические приемы биоинформатики, алгоритмы обработки разных типов молекулярно-биологических и медицинских данных при решении задач медицинской биохимии, фармакологии и фармацевтической биотехнологии, судебной экспертизы, экологического мониторинга	Solve research and innovation problems based on the use of information and communication technologies Be able to predict the conditions for the implementation of professional activities and solve professional problems in conditions of uncertainty Use biochemical and molecular biological methods, bioinformatics methodical techniques, algorithms for processing various types of molecular biological and medical data when solving problems of medical biochemistry, pharmacology and pharmaceutical biotechnology, forensic examination, environmental monitoring
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - особенности технологий высокопроизводительного секвенирования и генерируемых ими данных; - форматы записи данных и способы их визуализации; - базовые алгоритмы сравнения и выравнивания нуклеотидных и белковых последовательностей,	know: - features of high-throughput sequencing technologies and the data generated by them; - data recording formats and methods of their visualization; - basic algorithms for comparing and aligning nucleotide and protein sequences, analyzing transcriptomic data and features of their application;

	анализа транскриптомных данных и особенности их применения; - особенности строения кодирующих последовательностей в геномах про- и эукариот уметь: - использовать основные подходы и методы биоинформатики для решения конкретных научно-исследовательских задач; владеть: - терминологией дисциплины; - компьютерными программами анализа нуклеотидных и белковых последовательностей	- features of the structure of coding sequences in the genomes of pro- and eukaryotes be able to: - to use the main approaches and methods of bioinformatics to solve specific research problems; have skills in: - the terminology of the discipline; - computer programs for the analysis of nucleotide and protein sequences
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1	1
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	32/58	32/58
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, реферат, тест Зачет	Oral questioning, essay, test Credit

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Нутрициология», модуль «Нутрициология и биохимия вторичных метаболитов» /

Academic discipline «Structural and Functional Organization of Genomes», module «Nutrition and biochemistry of secondary metabolites»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Сформировать представления о биохимических и физиологических механизмах поддержания пищевого гомеостаза человека в разнообразных условиях существования	To form ideas about the biochemical and physiological mechanisms of maintaining human food homeostasis in various conditions of existence
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять знания о принципах рационального питания, структуре, биосинтезе и видах биологической активности вторичных метаболитов растений, животных и микроорганизмов в профессиональной деятельности Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности	Apply knowledge of the principles of rational nutrition, structure, biosynthesis and types of biological activity of secondary metabolites of plants, animals and microorganisms in professional activities Be able to predict the conditions for the implementation of professional activities and solve professional problems in conditions of uncertainty
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - классические и современные представления о составе, свойствах и значении пищевых продуктов, особенностях их производства и реализации; - основные понятия современной физиологии и биохимии питания, относящиеся к пищевому поведению, процессу потребления и усвоения нутриентов, нейро-гуморальному и нейро-иммунному контролю процессов пищеварения и питания; - состав пищевых продуктов (основные пищевые вещества и компоненты, превращение и взаимовлияние нутриентов и непищевых веществ); - нормы физиологических потребностей различных групп населения в пищевых веществах (макро- и микронутриентах,	know: - classical and modern ideas about the composition, properties and importance of food products, features of their production and sale; - the basic concepts of modern physiology and biochemistry of nutrition related to eating behavior, the process of consumption and assimilation of nutrients, neuro-humoral and neuro-immune control of digestion and nutrition processes; - composition of food products (main nutrients and components, transformation and interaction of nutrients and non-food substances); - norms of physiological needs of various groups of the population in nutrients (macro- and micronutrients, vitamins) and energy, methods for determining actual nutrition, taking into account group and individual characteristics;

	витаминах) и энергии, методы определения фактического питания с учетом групповых и индивидуальных особенностей; - современное понимание молекулярных механизмов регуляции витальных функций с учетом пищевых запросов организма. уметь: - проводить классификацию и использовать методы оценки статуса питания, биологические последствия действия недостатка и избытка компонентов пищи; владеть: - современными биохимическими и физиологическими методиками оценки пищевого поведения человека, - методами расчета пищевой и энергетической ценности пищевых продуктов, оценки пищевого статуса и состояния питания организма; - методами составления пищевого рациона с учетом групповых и индивидуальных особенностей	- modern understanding of molecular mechanisms of regulation of vital functions, taking into account the nutritional needs of the body. be able to: - classify and use methods for assessing the nutritional status, biological consequences of the lack and excess of food components; have skills in: - modern biochemical and physiological methods for assessing human eating behavior, - methods for calculating the nutritional and energy value of food products, assessing the nutritional status and nutritional status of the body; - methods of compiling a food ration, taking into account group and individual characteristics
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	2	2
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	32/58	32/58
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, проект Экзамен	Oral examination, project Exam

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Биохимия вторичных метаболитов», модуль « Нутрициология и биохимия вторичных метаболитов » /

Academic discipline «Biochemistry of secondary metabolites», module «Nutrition and biochemistry of secondary metabolites»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Сформировать систему современных представлений о биохимии вторичных метаболитов (структуре и биосинтезе), их разнообразии, распространении, значении, практическом применении и методических подходах их исследования	To form a system of modern ideas about the biochemistry of secondary metabolites (structure and biosynthesis), their diversity, distribution, significance, practical application and methodological approaches to their study
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять знания о принципах рационального питания, структуре, биосинтезе и видах биологической активности вторичных метаболитов растений, животных и микроорганизмов в профессиональной деятельности Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности	Apply knowledge of the principles of rational nutrition, structure, biosynthesis and types of biological activity of secondary metabolites of plants, animals and microorganisms in professional activities Be able to predict the conditions for the implementation of professional activities and solve professional problems in conditions of uncertainty
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - классификацию, структуру и свойства вторичных метаболитов, синтезируемых различными организмами; - пути синтеза основных групп метаболитов вторичной природы и их связь с первичным метаболизмом; - суть методов биохимического анализа и принципы их выбора в зависимости от структурных особенностей вторичных метаболитов; - возможности практического использования метаболитов различных классов; уметь: - на основе комплекса критериев отличать вторичные и первичные метаболиты;	know: - classification, structure and properties of secondary metabolites synthesized by various organisms; - pathways of synthesis of the main groups of metabolites of secondary nature and their relationship with primary metabolism; - the essence of biochemical analysis methods and the principles of their selection depending on the structural features of secondary metabolites; - the possibility of practical use of metabolites of various classes; be able to: - distinguish secondary and primary metabolites based on a set of criteria;

	- применять полученные знания для самостоятельной разработки протоколов биохимического исследования вторичных метаболитов; - пользоваться базами данных вторичных метаболитов; - владеть: - навыками разработки схем биохимического анализа вторичных метаболитов; - теоретическими основами подбора адекватных подходов к извлечению и разделению вторичных метаболитов, а также методов их качественного и количественного исследования; - частными методами качественного и количественного исследования отдельных групп соединений вторичной природы.	- apply the knowledge gained for independent development of protocols for biochemical study of secondary metabolites; - use databases of secondary metabolites; - have skills in: - developing schemes for biochemical analysis of secondary metabolites; - theoretical foundations for the selection of adequate approaches to the extraction and separation of secondary metabolites, as well as methods for their qualitative and quantitative study; - particular methods of qualitative and quantitative study of individual groups of compounds in
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	2	2
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	32/58	32/58
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, проект Экзамен	Oral examination, project Exam

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Научно-исследовательский семинар», модуль «Научно-исследовательская работа» /

Academic discipline «Research Seminar», module «Research work»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование навыков проведения самостоятельной научно-исследовательской работы, необходимой для успешной подготовки магистерской диссертации	Formation of skills for conducting independent research work necessary for the successful preparation of a master's thesis
Формируемые компетенции / The formed competences	Обеспечивать коммуникации, проявлять лидерские навыки, быть способным к командообразованию и разработке стратегических целей и задач. Развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности. Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности. Осуществлять поиск, критический анализ, обобщение и систематизацию научной информации, постановку целей исследования и выбор оптимальных путей и методов их достижения	Provide communication, show leadership skills, be able to build teams and develop strategic goals and objectives. To develop innovative sensitivity and ability to innovate. Be able to predict the conditions for the implementation of professional activities and solve professional problems in conditions of uncertainty. Search, critical analysis, generalization and systematization of scientific information, setting research goals and choosing the best ways and methods to achieve them
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - научно-исследовательские стратегии и методы организации научных исследований; - методологию написания научных статей, структурирования научного материала; уметь: - обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость темы научного исследования; - разрабатывать план и программу проведения научного исследования; - проводить обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и	know: - research strategies and methods of organizing scientific research; - methodology for writing scientific articles, structuring scientific material; be able to: - to substantiate the relevance, theoretical and practical significance of the topic of scientific research; - develop a plan and program for conducting scientific research; - to generalize and critically analyze the results obtained by domestic and foreign scientists, to formulate current scientific problems;

	зарубежными учеными, формулировку актуальных научных проблем; - разрабатывать модели исследуемых процессов, явлений и объектов; - осуществлять выбор методов исследования, сбора, обработки, анализа, оценки и интерпретации полученных результатов исследования; - проводить библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; владеть: - навыками проведения самостоятельного исследования с применением современных методов и технологий в соответствии с разработанной программой; - навыками представления результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада и др.; - навыками владения научной дискуссии	- to develop models of the processes, phenomena and objects under study; - to select methods of research, collection, processing, analysis, evaluation and interpretation of the results of the study; - to carry out bibliographic work with the use of modern information technologies; have skills in: - conducting independent research using modern methods and technologies in accordance with the developed program; - presenting the results of the research in the form of a scientific report, article, report, etc.; - scientific discussion
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1	1
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	32/58	32/58
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, зачет	Oral examination Credit

Учебная дисциплина «Образовательные технологии в высшей школе», модуль «Современные образовательные технологии» /
Academic discipline «Educational Technologies in Higher Education», module «Modern Educational Technologies»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Высшее образование в современных условиях; студент и преподаватель как субъекты образования; дидактика высшего образования; цифровая трансформация образования; научно-исследовательская работа студентов; воспитание молодежи; мониторинг образовательного процесса; основы работы со студенческим коллективом	Higher education in modern conditions; Student and teacher as subjects Education; didactics of higher education; digital transformation of education; scientifically-research work of students; education of young people; monitoring of the educational process; the basics of working with the student team
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять психолого-педагогические методы и информационно-коммуникационные технологии в образовании и управлении	To apply psychological and pedagogical methods and information and communication technologies in education and management
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: – направления развития высшего образования; – требования к компетенциям выпускников и к педагогу высшей школы; – основные методы и технологии обучения и воспитания уметь: - конструировать содержание обучения; - использовать технологии обучения и воспитания студентов; - проектировать и организовывать различные формы учебных занятий; - организовывать воспитательную работу и научно-исследовательскую деятельность студентов; владеть: - умениями управления образовательным процессом в высшей школе; - методами рефлексии и разработки программ профессионального и личностного самосовершенствования	know: – directions for the development of higher education; – requirements for the competencies of graduates and a teacher of higher education; – the main methods and technologies of teaching and education be able to: - to construct the content of learning; - use learning technologies and education of students; - design and organize various forms of training; - to organize educational work and research activities students; have skills in: - managing educational process in higher education; - methods of reflection and program development professional and personal improvement

Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1	1
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	34/56	34/56
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, реферат Зачет	Oral examination, essay Credit

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Методология биохимических исследований», модуль «Современные образовательные технологии» /
Academic discipline «Methodology of biochemical research», module «Modern Educational Technologies»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование навыков самостоятельного проведения аналитических исследований с использованием современных методов биохимии	Formation of skills for independent analytical research using modern methods of biochemistry
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять научно-исследовательские стратегии и методы организации научных исследований в области биохимии	Apply research strategies and methods for organizing scientific research in the field of biochemistry
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - возможности применения биохимических методов в практике различных отраслей науки и техники; - основные приемы и методы физико-химического анализа, широко используемые в современной лабораторной практике; уметь: - планировать и выполнять экспериментальные исследования, проводить анализ полученных результатов для решения поставленной задачи; - применять современную аппаратуру и вычислительные комплексы для решения прикладных вопросов биохимии; - планировать научно-исследовательскую и производственную деятельность в прикладной биохимии. владеть: - навыками планирования и проведения экспериментальных исследований, анализа полученных результатов; - навыками разработки новых методических решений в прикладных областях биохимии; - основными навыками работы в современных научных биохимических лабораториях	know: - the possibility of using biochemical methods in the practice of various branches of science and technology; - basic techniques and methods of physical and chemical analysis, widely used in modern laboratory practice; be able to: - plan and carry out experimental studies, analyze the results obtained to solve the problem; - to use modern equipment and computing complexes to solve applied problems of biochemistry; - plan research and production activities in applied biochemistry. have skills in: - skills in planning and conducting experimental research, analyzing the results obtained; - skills in developing new methodological solutions in applied areas of biochemistry; - basic skills of work in modern scientific biochemical laboratories.

Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	2	2
Прекурсивы / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	28/62	28/62
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос Зачет	Oral examination Credit

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Нейробиология», модуль «Нейробиология и механизмы межклеточных коммуникаций» /
Academic discipline «Neurobiology», module «Neurobiology and Mechanisms of Intercellular Communication»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Сформировать современные представления о нервной системе на клеточном, молекулярном и организменном уровнях её организации	To form modern ideas about the nervous system at the cellular, molecular and organismal levels of its organization
Формируемые компетенции / The formed competences	Разрабатывать современные проблемы высшей нервной деятельности и клеточной коммуникации, применять на практике знания интегративных функций центральной нервной системы для анализа поведенческой активности животных и человека	To develop modern problems of higher nervous activity and cellular communication, to apply in practice the knowledge of the integrative functions of the central nervous system to analyze the behavioral activity of animals and humans
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - структурно-функциональную организацию нервной системы позвоночных (человека) и модельных беспозвоночных; - ионные механизмы, опосредующие электрические сигналы клеток и синаптическую передачу сигнала; - локализацию, метаболизм, организацию рецепторного аппарата и биологические эффекты основных нейромедиаторных (нейромодуляторных) систем организма животных; - клеточные механизмы, опосредующие реализацию интегративных функций мозга (обработка зрительных, слуховых, соматосенсорных сигналов) уметь: - дать описание строения синаптических контактов; - определять электрические сигналы нервных клеток и оценивать степень изменения эффективности синаптической передачи; - использовать знание интегративных функций	know: - structural and functional organization of the nervous system of vertebrates (humans) and model invertebrates; - ionic mechanisms that mediate the electrical signals of cells and synaptic signal transduction; - localization, metabolism, organization of the receptor apparatus and biological effects of the main neurotransmitter (neuromodulatory) systems of the animal body; - cellular mechanisms that mediate the implementation of integrative functions of the brain (processing of visual, auditory, somatosensory signals) be able to: - to describe the structure of synaptic contacts; - determine the electrical signals of nerve cells and assess the degree of change in the efficiency of synaptic transmission; - Use knowledge of the integrative functions of the central nervous system to analyze the behavioral activity of animals and humans. have skills in: - working with microscopic equipment to assess the morphological characteristics of nerve cells;

	центральной нервной системы для анализа поведенческой активности животных и человека. владеть: - навыками работы с микроскопической техникой для оценки морфологических характеристик нервных клеток; - основами микроэлектродных методов исследования электрической активности нервных клеток; - методиками анализа электрической активности нейронов и изучения поведения животных	- the basics of microelectrode methods for studying the electrical activity of nerve cells; - methods for analyzing the electrical activity of neurons and studying animal behavior
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1	1
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	32/58	32/58
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, тест Экзамен	Oral examination, test Exam

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Биохимия мембран и межклеточных коммуникаций», модуль «Нейробиология и механизмы межклеточных коммуникаций» /

Academic discipline « Biochemistry of membranes and intercellular communications », module « Neurobiology and Mechanisms of Intercellular Communication »

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование целостной системы современных знаний о биохимии мембран и межклеточных коммуникаций, обеспечивающих возможности их практического использования и развития новых направлений исследований	Formation of an integral system of modern knowledge about the biochemistry of membranes and intercellular communications, providing opportunities for their practical use and the development of new areas of research
Формируемые компетенции / The formed competences	Разрабатывать современные проблемы высшей нервной деятельности и клеточной коммуникации, применять на практике знания интегративных функций центральной нервной системы для анализа поведенческой активности животных и человека	To develop modern problems of higher nervous activity and cellular communication, to apply in practice the knowledge of the integrative functions of the central nervous system to analyze the behavioral activity of animals and humans
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - проблемы и перспективы биохимии мембран и межклеточных коммуникаций, новейшие достижения в области исследования биологических мембран; - современное состояние и направления использования естественных и искусственных мембран, мембранных нанотехнологий. уметь: - выдвигать обоснованные гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений, выбирать адекватные методы для проверки этих гипотез; - использовать знания в области биохимии мембран для решения теоретических и практических задач. владеть: - методологией и методами решения теоретических и практических задач в области биохимии мембран на основе всей совокупности приобретенных знаний и умений	know: - problems and prospects of membrane biochemistry and intercellular communications, the latest achievements in the field of biological membrane research; - current state and directions of use of natural and artificial membranes, membrane nanotechnologies. be able to: - put forward substantiated hypotheses to explain the observed phenomena, choose adequate methods to test these hypotheses; - use knowledge in the field of membrane biochemistry to solve theoretical and practical problems. have skills in: - methodology and methods for solving theoretical and practical problems in the field of membrane biochemistry based on the entire set of acquired knowledge and skills

Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1	1
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	32/58	32/58
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, реферат Экзамен	Oral examination, essay Exam

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Биохимия витаминов», модуль «Биохимия витаминов и антиоксидантов» /
Academic discipline «Biochemistry of vitamins», module «Biochemistry of vitamins and antioxidants»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование целостной системы представлений о строении, индивидуальных свойствах, биохимических функциях и взаимодействии витаминов, их роли в функционировании живых систем	Formation of an integral system of ideas about the structure, individual properties, biochemical functions and interaction of vitamins, their role in the functioning of living systems
Формируемые компетенции / The formed competences	Использовать знания навыки в области структурной биохимии витаминов и антиоксидантов и их физиолого-биохимических функций при решении задач функциональной и медицинской биохимии	Use knowledge and skills in the field of structural biochemistry of vitamins and antioxidants and their physiological and biochemical functions in solving problems of functional and medical biochemistry
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - проблемы и перспективы биохимии витаминов, новейшие достижения в области витаминологии; возможности использования естественных и искусственных витаминов для нормализации метаболических процессов. уметь: - использовать биохимические методы исследований для изучения витаминзависимых процессов в организме; - объяснять роль витаминов в метаболических процессах, использовать знания биохимии витаминов для решения теоретических и практических задач; - выдвигать обоснованные гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений, выбирать адекватные методы для проверки этих гипотез. владеть: - терминологией, применяющейся в биохимии витаминов; - методологией и методами исследования витаминов и их коферментных форм в	know: - problems and prospects of vitamin biochemistry, the latest achievements in the field of vitaminology; the possibility of using natural and artificial vitamins to normalize metabolic processes. be able to: - to use biochemical research methods to study vitamin-dependent processes in the body; - explain the role of vitamins in metabolic processes, use knowledge of vitamin biochemistry to solve theoretical and practical problems; - put forward substantiated hypotheses to explain the observed phenomena, choose adequate methods to test these hypotheses. have skills in: - terminology used in the biochemistry of vitamins; - methodology and methods of studying vitamins and their coenzyme forms in biological objects

	биообъектах	
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	2	2
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	32/58	32/58
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, реферат Зачет	Oral examination, essay Credit

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Биохимия антиоксидантов растений», модуль «Биохимия витаминов и антиоксидантов» /

Academic discipline «Biochemistry of plant antioxidants», module « Biochemistry of vitamins and antioxidants »

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Сформировать представления о структуре и функциях антиоксидантов растений, закономерностях их биосинтеза и регуляции активности на различных уровнях организации растительного организма	To form ideas about the structure and functions of plant antioxidants, the laws of their biosynthesis and regulation of activity at various levels of the organization of the plant organism
Формируемые компетенции / The formed competences	Использовать знания навыки в области структурной биохимии витаминов и антиоксидантов и их физиолого-биохимических функций при решении задач функциональной и медицинской биохимии	Use knowledge and skills in the field of structural biochemistry of vitamins and antioxidants and their physiological and biochemical functions in solving problems of functional and medical biochemistry
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - особенности биосинтеза и локализации антиоксидантов в клетках и тканях растений; - структуру и физиологические функции неферментативных и ферментативных антиоксидантов растений; - механизмы регуляции антиоксидантных систем на различных уровнях организации растительного организма. уметь: - дать описание низкомолекулярных антиоксидантов и антиоксидантных ферментов у растений; - применять знания об антиоксидантной системе растений для постановки фундаментальных и практических исследовательских задач, анализе научных литературных данных, получения научных данных в соответствии с современными критериями их качества, делать экспериментально-обоснованные выводы, участвовать в научной дискуссии по соответствующей тематике.	know: - Features of biosynthesis and localization of antioxidants in plant cells and tissues; - structure and physiological functions of non-enzymatic and enzymatic antioxidants of plants; - mechanisms of regulation of antioxidant systems at various levels organization of the plant organism. be able to: - to describe low-molecular antioxidants and antioxidant enzymes in plants; - to apply knowledge about the antioxidant system of plants to formulate fundamental and practical research problems, to analyze scientific literature data, to obtain scientific data in accordance with modern criteria of their quality, to make experimentally based conclusions, participate in a scientific discussion on the relevant topic. have skills in: - special terminology in the field of antioxidant biochemistry;

	владеть: - специальной терминологией в области биохимии антиоксидантов; - знаниями общих закономерностей функционирования и взаимодействия антиоксидантных систем; - методическими подходами анализа АФК в растительных системах и исследования их физиологических функций	- knowledge of the general laws of functioning and interaction of antioxidant systems; - methodological approaches to the analysis of ROS in plant systems and the study of their physiological functions
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	2	2
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	32/58	32/58
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, реферат Зачет	Oral examination, essay Credit

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry
Учебная дисциплина «Специальный биохимический практикум» /
Academic discipline «Special Biochemical Workshop»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование представлений о методах современных биохимических исследований и формирование навыков самостоятельного проведения аналитических исследований с использованием современных методов биохимии	Formation of ideas about the methods of modern biochemical research and the formation of skills for independent analytical research using modern methods of biochemistry
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять современные физико-химические методы в биохимическом анализе, проводить обработку биохимических и клинико-диагностических данных	To apply modern physicochemical methods in biochemical analysis, to process biochemical and clinical diagnostic data
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - основные приемы и методы физико-химического анализа, широко используемые в современной лабораторной практике; - возможности применения биохимических методов в практике различных отраслей науки и техники; - современные требования региональной политики в области развития прикладной биохимии. уметь: - планировать и выполнять экспериментальные исследования, проводить анализ полученных результатов для решения поставленной задачи; - применять современную аппаратуру и вычислительные комплексы для решения прикладных вопросов биохимии; - планировать научно-исследовательскую и производственную деятельность в прикладной биохимии. владеть:	To know: - basic techniques and methods of physical and chemical analysis, widely used in modern laboratory practice; - the possibility of using biochemical methods in the practice of various branches of science and technology; - modern requirements of regional policy in the field of development of applied biochemistry. be able to: - plan and carry out experimental studies, analyze the results obtained to solve the problem; - to use modern equipment and computing complexes to solve applied problems of biochemistry; - plan research and production activities in applied biochemistry. have skills in: - skills in planning and conducting experimental research, analyzing the results obtained; - skills in developing new methodological solutions in applied areas of biochemistry; - basic skills of work in modern scientific biochemical laboratories.

	- навыками планирования и проведения экспериментальных исследований, анализа полученных результатов; - навыками разработки новых методических решений в прикладных областях биохимии; - основными навыками работы в современных научных биохимических лабораториях.	
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1,2	1,2
Препреквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	12	12
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	124/216	124/216
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос Зачет	Oral examination Credit

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry
Учебная дисциплина «Иностранный язык в профессиональной деятельности»/
Academic discipline «Foreign Language in Professional Activity»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Овладение иностранным языком как средством межличностного и межкультурного общения и формирование готовности выпускника функционировать в поликультурном сообществе	Formation of skills for conducting independent research work necessary for the successful preparation of a master's thesis
Формируемые компетенции / The formed competences	Понимать и анализировать профессиональные тексты на иностранном языке, осуществлять устную и письменную коммуникации на иностранном языке в учебной, научной и социально-культурной сферах общения	Understand and analyze professional texts in a foreign language, carry out oral and written communication in a foreign language in the educational, scientific and socio-cultural spheres of communication
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: – семантико-синтаксические особенности словарного состава иностранного языка в соответствии со сферами и формами общения; – основные функциональные типы диалогического и монологического высказывания, их структуру; условия, принципы и нормы речевого общения; – социокультурные реалии и нормы речевого этикета; уметь: – воспринимать на слух и понимать аутентичную иноязычную речь различных коммуникативно-ситуативных и модально-прагматических разновидностей; – читать аутентичные тексты с разным уровнем понимания содержащейся в них информации; – переводить аутентичные тексты с иностранного языка на родной язык с использованием словаря и справочников; – строить монологическое высказывание и реализовывать диалогическое речевое взаимодействие адекватно ситуациям	know: – semantic and syntactic features of the vocabulary of a foreign language in accordance with the spheres and forms of communication; – the main functional types of dialogical and monologic statements, their structure; conditions, principles and norms of verbal communication; – socio-cultural realities and norms of speech etiquette; be able to: – perceive by ear and understand authentic foreign language speech of various communicative-situational and modal-pragmatic varieties; – read authentic texts with different levels of understanding of the information contained in them; – translate authentic texts from a foreign language into their native language using a dictionary and reference books; – build a monologue statement and implement dialogical speech interaction adequately to the situations of official and informal communication within the subject and thematic content of the academic discipline; – to express thoughts in writing;

	официального и неофициального общения в пределах предметно-тематического содержания учебной дисциплины; – излагать мысли в письменной форме; – реализовывать устное речевое взаимодействие в цифровом межкультурном пространстве; владеть: – стратегиями коммуникативного поведения; – средствами и приемами устного/письменного речевого взаимодействия в различных ситуациях профессионального общения; – компенсаторными стратегиями; – стратегиями осуществления самостоятельной учебно-познавательной деятельности	– to implement oral speech interaction in the digital intercultural space; have skills in: – strategies of communicative behavior; – means and techniques of oral/written speech interaction in various situations of professional communication; – compensatory strategies; – strategies for the implementation of independent educational and cognitive activities
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1,2	1,2
Препреквизиты / Prerequisites	Иностранный язык	Foreign Language
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	12	12
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	124/236	124/236
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Реферат, устный опрос, письменный перевод, Зачет	Essay, oral questioning, written translation Credit

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry
Учебная дисциплина «Философия и методология науки»/
Academic discipline «Philosophy and Methodology of Science»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Сформировать культуру философско-методологического осмысления актуальных проблем человека и общества, фундаментальной и прикладной науки, развития техники и технологий в условиях цифровизации современной культуры	To form a culture of philosophical and methodological comprehension of topical problems of man and society, fundamental and applied science, the development of engineering and technology in the context of digitalization of modern culture
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять методы научного познания в исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи	Apply the methods of scientific cognition in research activities, generate and implement innovative ideas
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: – философские и мировоззренческие проблемы в контексте ценностей современной цивилизации; – концептуальные модели философско-методологического анализа науки; – философско-методологические проблемы дисциплинарноорганизованной науки; – концептуальное содержание и методологию междисциплинарных и трансдисциплинарных направлений современной науки; – комплекс системных методов и философско-методологических принципов современного научного исследования и содержание специфики их применения в профессиональной деятельности; – содержание концептуального аппарата и методики из области теории и практики аргументации. уметь: – анализировать и оценивать содержание и уровень философско-методологических проблем при решении социальных и	know: – philosophical and ideological problems in the context of the values of modern civilization; – conceptual models of philosophical and methodological analysis of science; – philosophical and methodological problems of disciplinary-organized science; – conceptual content and methodology of interdisciplinary and transdisciplinary areas of modern science; – a set of system methods and philosophical and methodological principles of modern scientific research and the content of the specifics of their application in professional activity; – the content of the conceptual apparatus and methodology in the field of theory and practice of argumentation. be able to: – to analyze and evaluate the content and level of philosophical and methodological problems in solving social and professional problems;

	профессиональных задач; – использовать в профессиональной исследовательской и педагогической деятельности знания о развитии современных философских направлений; – проводить критический анализ, обобщение и систематизацию научной информации, постановку целей исследования и выбор оптимальных путей и методов их достижения; – разрабатывать новые методы исследования применительно к научному, научно-производственному и педагогическому профилю деятельности; – проводить научные исследования при соблюдении принципов академической этики, признания личной ответственности за цели, средства, результаты научной работы; – проявлять способность к творчеству и научному поиску в контексте междисциплинарного подхода к решению практико-ориентированных и фундаментальных научных проблем. владеть: – базовыми научно-теоретическими знаниями для решения теоретических и практических задач; – системным и сравнительным анализом; – герменевтическим методом; – компаративным методом; – исследовательскими навыками; – навыками оценивания перспектив развития важнейших социальных и этнонациональных проблем в глобализирующемся мире в контексте проблематики философии кризиса.	– to use knowledge about the development of modern philosophical trends in professional research and pedagogical activities; – to conduct a critical analysis, generalization and systematization of scientific information, to set research goals and choose the best ways and methods to achieve them; – to develop new research methods in relation to the scientific, scientific, industrial and pedagogical profile of activity; – conduct scientific research in compliance with the principles of academic ethics, recognition of personal responsibility for the goals, means, results of scientific work; – to show the ability to creativity and scientific research in the context of an interdisciplinary approach to solving practice-oriented and fundamental scientific problems. have skills in: – basic scientific and theoretical knowledge for solving theoretical and practical problems; – system and comparative analysis; – hermeneutical method; – comparative method; – research skills; – skills in assessing the prospects for the development of the most important social and ethno-national problems in a globalizing world in the context of the problems of the philosophy of crisis.
--	--	---

Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1,2	1,2
Препреквизиты / Prerequisites	Философия	Philosophy
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	3	3
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	72/52	72/52
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Устный опрос, коллоквиум, тест Экзамен	Oral questioning, colloquium, test Exam

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry

Учебная дисциплина «Иностранный язык»/

Academic discipline «Foreign language»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Осуществление профессиональной коммуникации на иностранном языке в научной сфере	Implementation of professional communication in a foreign language in the scientific field
Формируемые компетенции / The formed competences	Обеспечивать коммуникации, проявлять лидерские навыки, быть способным к командообразованию и разработке стратегических целей и задач Понимать и анализировать профессиональные тексты на иностранном языке, осуществлять устную и письменную коммуникации на иностранном языке в учебной, научной и социально-культурной сферах общения	Provide communication, show leadership skills, be able to build teams and develop strategic goals and objectives Understand and analyze professional texts in a foreign language, carry out oral and written communication in a foreign language in the educational, scientific and socio-cultural spheres of communication
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - терминологические единицы научной сферы в рамках тематики выполняемого исследования; - способы и приемы чтения на иностранном языке с полным и точным пониманием смыслового содержания (изучающее чтение) и с пониманием основного содержания научного текста (ознакомительное чтение); - структурно-языковые и жанрово-стилистические особенности научных типов текстов, в том числе реферата и резюме; речевые клише, необходимые для составления реферата и резюме научного текста; - специфику речевого поведения в сфере научного общения; уметь: - понимать аутентичные научные тексты с различной полнотой, глубиной и точностью в зависимости от вида чтения (изучающее и ознакомительное чтение);	know: - terminological units of the scientific sphere within the subject of the research being performed; - ways and techniques of reading in a foreign language with a complete and accurate understanding of the semantic content (learning reading) and with an understanding of the main content of a scientific text (introductory reading); - structural-linguistic and genre-stylistic features of scientific types of texts, including abstracts and resumes; speech clichés necessary for compiling an abstract and a summary of a scientific text; - the specifics of speech behavior in the field of scientific communication; be able to: - understand authentic scientific texts with different completeness, depth and accuracy depending on the type of reading (study and introductory reading); - to identify the supporting semantic blocks in the read authentic text in a foreign language on scientific and

	- вычленять опорные смысловые блоки в прочитанном аутентичном тексте на иностранном языке научной и научно-популярной тематики, выявлять логические связи между ними; - передавать и комментировать на иностранном языке основное содержание прочитанного текста; - осуществлять устную презентацию, вести беседу и аргументированно выражать точку зрения на иностранном языке по теме выполняемого научного исследования; - составлять различные типы научных текстов на иностранном языке с учетом их структурно-языковых и жанрово-стилистических особенностей; - владеть: - лексическими, грамматическими, логографическими и фонетическими нормами изучаемого иностранного языка в объеме, достаточном для осуществления речевой деятельности в сфере научного общения; - стратегиями изучающего и ознакомительного чтения научной литературы на иностранном языке; - способами и приемами компрессии информации, извлекаемой из текстов научной тематики, и ее последующей передачи на иностранном языке; - нормами ведения научного диалога/научной дискуссии на иностранном языке	popular science topics, to identify logical connections between them; - convey and comment in a foreign language on the main content of the read text; - make an oral presentation, conduct a conversation and reasonably express a point of view in a foreign language on the topic of the scientific research being carried out; - compose various types of scientific texts in a foreign language, taking into account their structural-linguistic and genre-stylistic features; - have skills in: - lexical, grammatical, logographic and phonetic norms of the studied foreign language in the amount sufficient for the implementation of speech activity in the field of scientific communication; - strategies for studying and introductory reading of scientific literature in a foreign language; - methods and techniques of compression of information extracted from scientific texts and its subsequent transmission in a foreign language; - norms for conducting a scientific dialogue/scientific discussion in a foreign language
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1,2	1,2
Препреквизиты / Prerequisites	Иностранный язык	Foreign language

Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	4	4
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	96/46	96/46
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Реферат, устный опрос, письменный перевод, Экзамен	Essay, oral questioning, written translation Exam

Специальность / Speciality: Биохимия / Biochemistry
Учебная дисциплина «Основы информационных технологий»/
Academic discipline «Fundamentals of Information Technology»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование умения решать научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения современных информационных технологий	Formation of the ability to solve research and innovation problems based on the use of modern information technologies
Формируемые компетенции / The formed competences	Решать научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения информационно-коммуникационных технологий	Solve research and innovation problems based on the use of information and communication technologies
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - современные операционные системы и прикладные пакеты программ; - основы сетевых технологий и сервисов глобальной компьютерной сети Интернет; - проблемы защиты информации в компьютерах и компьютерных сетях; уметь: - находить с помощью сетевых технологий и сервисов глобальной компьютерной сети Интернет необходимую информацию; владеть: - навыками работы с основными программными продуктами информационных технологий: текстовыми, графическими редакторами и табличными процессорами, базами данных, средствами подготовки презентаций и средствами поддержки математических вычислений; - основными методами математического моделирования и оптимизации при решении прикладных задач в различных предметных областях	know: - modern operating systems and application software packages; - the basics of network technologies and services of the global computer network Internet; - Problems of information protection in computers and computer networks; be able to: - find the necessary information using network technologies and services of the global computer network Internet; have skills in: - working with the main software products of information technology: text, graphic editors and spreadsheet processors, databases, tools for preparing presentations and tools for supporting mathematical calculations; - the main methods of mathematical modeling and optimization in solving applied problems in various subject areas
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1	1

Пререквизиты / Prerequisites	-	-
Трудоемкость в зачетных единицах (кредитах) / Credit units	2	2
Количество аудиторных часов и часов самостоятельной работы / Academic hour of students' class work, hours of self-directed learning	50/22	50/22
Требования и формы текущей и промежуточной аттестации / Requirements and forms of current and interim certification	Реферат Зачет	Essay Credit