

КАТАЛОГ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН СПЕЦИАЛЬНОСТИ

7-06-0511-03 Микробиология

Государственный компонент

Модуль «Молекулярная микробиология и частная вирусология»

Молекулярная микробиология	3
Неклеточные инфекционные агенты микроорганизмов, животных и человека	5

Модуль «Анализ геномов и метаболомов микроорганизмов»

Биоинформационный анализ биологических и медицинских данных	7
Геномика и метаболомика метаболомика микроорганизмов	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 микробиологических исследований	15

Модуль «Прикладные аспекты микробиологии»

Молекулярная биотехнология	17
Микроорганизмы и биоповреждения	19

Модуль «Межорганизменные коммуникации в микробном мире»

Биология экстремофильных микроорганизмов	21
Микробная синэкология	23

Дисциплины по выбору (1 из 2)

Специальный микробиологический 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: Микробиология / Microbiology

Учебная дисциплина «Молекулярная микробиология», модуль «Молекулярная микробиология и частная вирусология» /

Academic discipline «Molecular Microbiology» module «Molecular Microbiology and Special Virology»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Сформировать целостное представление о молекулярных механизмах функционирования микроорганизмов, методах их изучения и применения на практике	To form a holistic view of the molecular mechanisms of the functioning of microorganisms, methods of their study and application in practice
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять современные знания об основных процессах реализации генетической информации, протекающих на молекулярном уровне в клетках микроорганизмов, о разнообразии прионов, бактериофагов, вирусов, патогенных для животных и человека, и современные способы профилактики вызываемых ими заболеваний и противовирусной терапии Развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности	To apply modern knowledge about the main processes of the implementation of genetic information occurring at the molecular level in the cells of microorganisms, about the diversity of prions, bacteriophages, viruses pathogenic to animals and humans, and modern methods of prevention of diseases caused by them and antiviral therapy To develop innovative receptivity and ability to innovate 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: - принципы регуляции экспрессии генов, организации геномов, механизмы синтеза биологически активных веществ, механизмы устойчивости к стрессам и образованию симбиотических отношений; - методы диагностики микроорганизмов, способы получения мутаций в геномах и оценки экспрессии генов микроорганизмов; уметь: - использовать полученные знания для анализа геномов и метагеномов микроорганизмов;	know: - principles of regulation of gene expression, organization of genomes, mechanisms of synthesis of biologically active substances, mechanisms of resistance to stress and the formation of symbiotic relationships; - methods for diagnosing microorganisms, methods for obtaining mutations in genomes and assessing the expression of genes in microorganisms; be able to: - use the knowledge gained to analyze the genomes and metagenomes of microorganisms;

	- использовать достижения в области молекулярной микробиологии для решения теоретических и практических задач; владеть: - методологией и методами решения теоретических и практических задач в области молекулярной микробиологии	- to use achievements in the field of molecular microbiology to solve theoretical and practical problems; have skills in: - methodology and methods for solving theoretical and practical problems in the field of molecular microbiology
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: Микробиология / Microbiology

Учебная дисциплина «Неклеточные инфекционные агенты микроорганизмов, животных и человека», модуль «Молекулярная микробиология и частная вирусология» /

Academic discipline «Noncellular infectious agents of microorganisms, animals and humans» module «Molecular Microbiology and Special Virology»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Основные группы вирусов бактерий, животных и человека, особенности их организации и репродукции, основные направления и перспективы практического использования неклеточных инфекционных агентов	The main groups of viruses of bacteria, animals and humans, features of their organization and reproduction, the main directions and prospects for the practical use of non-cellular infectious agents
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять современные знания об основных процессах реализации генетической информации, протекающих на молекулярном уровне в клетках микроорганизмов, о разнообразии прионов, бактериофагов, вирусов, патогенных для животных и человека, и современные способы профилактики вызываемых ими заболеваний и противовирусной терапии Развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности	To apply modern knowledge about the main processes of the implementation of genetic information occurring at the molecular level in the cells of microorganisms, about the diversity of prions, bacteriophages, viruses pathogenic to animals and humans, and modern methods of prevention of diseases caused by them and antiviral therapy To develop innovative receptivity and ability to innovate 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: - основные семейства вирусов человека и животных, отдельных представителей бактериофагов патогенных для человека и животных микроорганизмов; - основные схемы репликации вирусов человека, животных и бактерий в зависимости от типа геномной нуклеиновой кислоты; - отдельных представителей вирусов человека и животных, вызывающих наиболее значимые инфекции и методы их профилактики и лечения;	know: - the main families of human and animal viruses, individual representatives of bacteriophages pathogenic microorganisms for humans and animals; - basic replication schemes of human, animal and bacterial viruses depending on the type of genomic nucleic acid; - individual representatives of human and animal viruses that cause the most significant infections and methods of their prevention and treatment;

	- примеры использования вирусов в качестве векторов в генетической инженерии, биотехнологии и генотерапии; - уметь: - применять знания по вирусологии при изучении таких дисциплин как молекулярная биотехнология, биоинформационный анализ биологических и медицинских данных, а также специальных курсов, в которых затрагиваются вопросы, касающиеся взаимодействия вирусов с клеткой-хозяином; - владеть: - вирусологическими терминами и свободно ориентироваться в литературе по вирусологии; - экспериментальными методами определения и работы с вирусами и вирусными векторами; - методами анализа вирусных компонентов и выявления вирусов	- examples of the use of viruses as vectors in genetic engineering, biotechnology and gene therapy; - be able to: - apply knowledge of virology in the study of such disciplines as molecular biotechnology, bioinformatic analysis of biological and medical data, as well as special courses that address issues related to the interaction of viruses with the host cell; - have skills in: - virological terms and be fluent in the literature on virology; - experimental methods for determining and working with viruses and viral vectors; - methods of analysis of viral components and detection of viruses
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: Микробиология / Microbiology

Учебная дисциплина «Биоинформационный анализ биологических и медицинских данных», модуль «Анализ геномов и метаболомов микроорганизмов» /

Academic discipline «Bioinformatics analysis of biological and medical data», module «Analysis of genomes and metabolomes of microorganisms»

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	Использовать методические приемы биоинформатики, алгоритмы обработки разных типов молекулярно-биологических и медицинских данных, методы анализа геномов и метаболомов про- и эукариотических микроорганизмов 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	To use the methodological techniques of bioinformatics, algorithms for processing different types of molecular biological and medical data, methods for analyzing genomes and metabolomes of pro- and eukaryotic microorganisms 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
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, анализа транскриптомных данных и особенности их применения; - особенности строения кодирующих	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; - features of the structure of coding sequences in the genomes of pro- and eukaryotes be able to:

	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	- 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
Пререквизиты / 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

Учебная дисциплина «Геномика и метаболомика микроорганизмов», модуль «Анализ геномов и метаболомов микроорганизмов» /
Academic discipline «Genomics and metabolomics of microorganisms », module «Analysis of genomes and metabolomes of microorganisms»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Сформировать систему знаний о взаимосвязи структуры и функции генов и химического профиля динамических метаболических процессов в бактериальной клетке	To form a system of knowledge about the relationship between the structure and function of genes and the chemical profile of dynamic metabolic processes in a bacterial cell
Формируемые компетенции / The formed competences	Использовать методические приемы биоинформатики, алгоритмы обработки разных типов молекулярно-биологических и медицинских данных, методы анализа геномов и метаболомов про- и эукариотических микроорганизмов 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	To use the methodological techniques of bioinformatics, algorithms for processing different types of molecular biological and medical data, methods for analyzing genomes and metabolomes of pro- and eukaryotic microorganisms 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
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - основные принципы структурной организации генома микроорганизмов, - особенности организации и функционирования элементов генома, регулирующих экспрессию генов, - механизмы функциональной активности генов; - принципы построения моделей метаболических сетей. уметь: - анализировать большие объемы биологических данных; - осуществлять идентификацию функций генов и генетических элементов, регулирующих экспрессию генов; - самостоятельно делать запросы в геномные	know: - the basic principles of the structural organization of the genome of microorganisms, - the features of the organization and functioning of the genome elements that regulate gene expression, - mechanisms of functional activity of genes; - principles of building models of metabolic networks. be able to: - Analyze large amounts of biological data - identify the functions of genes and genetic elements that regulate gene expression; - independently make queries to genomic databases and extract their results, - Find data by organism species/gene/metabolic pathway or genomic ontology term using databases

	базы данных и извлекать их результаты, - находить данные по виду организма/гену/метаболическому пути или термину геномной онтологии с помощью баз данных; - рассчитывать статистические характеристики, используемые для сравнения точности разных методов распознавания. владеть: - навыками работы с архивами и извлечения из них информации программами, позволяющими собирать отдельные риды в полногеномные последовательности - программами, позволяющими проводить аннотацию геномов - компьютерными охарактеризованных генов; - методами предсказания функций, моделирования по гомологии и распознавания фолда; - компьютерными программами по интерпретации и интеграции метаболомных данных	- calculate statistical characteristics used to compare the accuracy of different recognition methods. have skills in: - working with archives and extracting information from them by programs that allow you to collect individual rids into whole-genome sequences - programs that allow genome annotation - computer characterized genes; - methods for predicting functions, homology modeling and fold recognition; - computer programs for the interpretation and integration of metabolomic data
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 Зачет	Oral examination, project Credit

Специальность / Speciality: Микробиология / Microbiology
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	Применять методы научного познания в исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи 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	Apply the methods of scientific cognition in research activities, generate and implement innovative ideas Provide communication, show leadership skills, be able to build teams and develop strategic goals and objectives To develop innovative receptivity 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;	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;

	- проводить обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и 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 generalize and critically analyze the results obtained by domestic and foreign scientists, to formulate current scientific problems; - 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

Специальность / Speciality: Микробиология / Microbiology

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: Микробиология / Microbiology

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

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование представлений и навыков планирования и постановки научного эксперимента, обработки, анализа и представления полученных данных	Formation of ideas and skills for planning and setting up a scientific experiment, processing, analyzing and presenting the data obtained
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять научно-исследовательские стратегии и методы организации научных исследований в области микробиологии	Apply research strategies and methods for organizing scientific research in the field of microbiology
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - принципы выбора направления исследования, обоснования актуальности и новизны; - основные группы методов, применяющихся в микробиологических исследованиях; - особенности формирования и хранения коллекций микроорганизмов; уметь: - формулировать цель и задачи исследования; - грамотно планировать и моделировать эксперимент; - анализировать результаты эксперимента; - излагать аргументированные выводы; владеть: - графическими редакторами и компьютерными программами для оформления результатов исследования и библиографических списков; - навыками поиска, понимания и критического анализа научной литературы в области микробиологических исследований	know: - principles of choosing the direction of research, substantiation of relevance and novelty; - the main groups of methods used in microbiological research; - features of the formation and storage of collections of microorganisms; be able to: - formulate the purpose and objectives of the study; - competently plan and simulate an experiment; - analyze the results of the experiment; - present reasoned conclusions; have skills in: - graphic editors and computer programs for the preparation of research results and bibliographic lists; - skills in searching, understanding and critical analysis of scientific literature in the field of microbiological research
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	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: Микробиология / Microbiology

Учебная дисциплина «Молекулярная биотехнология», модуль «Прикладные аспекты микробиологии» /

Academic discipline «Molecular Biotechnology», module «Applied Aspects of Microbiology»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование современных представлений об основных принципах и подходах генетической инженерии, использующихся в научных исследованиях и в биотехнологических производствах, при создании продуцентов биологически активных соединений	Formation of modern ideas about the basic principles and approaches of genetic engineering used in scientific research and in biotechnological production, in the creation of producers of biologically active compounds
Формируемые компетенции / The formed competences	Разрабатывать приемы в области молекулярной биотехнологии, связанные с созданием генно-модифицированных организмов, меры борьбы с микроорганизмами, способными вызывать биоповреждения различных материалов	To develop techniques in the field of molecular biotechnology related to the creation of genetically modified organisms, measures to combat microorganisms that can cause biodamage to various materials
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - особенности организации структурных и регуляторных нуклеотидных последовательностей, определяющих синтез функционально значимых метаболитов; - методы изоляции генов из клеток про- и эукариот и способы их введения в состав векторных молекул; - особенности организации векторов для молекулярного клонирования в клетках про- и эукариот; - особенности систем экспрессии чужеродного генетического материала и методы введения генно-инженерных конструкций в клетки про- и эукариот; уметь: - основные принципы и подходы, использующиеся в белковой инженерии; - разработать стратегию и тактику создания генетической системы для получения биотехнологически значимого продукта;	To know: - features of the organization of structural and regulatory nucleotide sequences that determine the synthesis of functionally significant metabolites; - methods of isolating genes from pro- and eukaryotic cells and methods of their introduction into the composition of vector molecules; - Features of the organization of vectors for molecular cloning in pro- and eukaryotic cells; - features of the expression systems of foreign genetic material and methods of introducing genetically engineered constructs into pro- and eukaryotic cells; - basic principles and approaches used in protein engineering; can: - to develop a strategy and tactics for creating a genetic system to obtain a biotechnologically significant product; - to apply experimental methods to create an artificial genetic system in order to obtain a biotechnologically significant product;

	- применять экспериментальные методы для создания искусственной генетической системы с целью получения биотехнологически значимого продукта; - владеть: - методами работы с молекулами нуклеиновых кислот; - методами культивирования клеток, использующихся в качестве системы экспрессии чужеродного генетического материала; - методами введения генно-инженерных конструкций в клетки про- и эукариот; - методами функционального анализа для оценки биотехнологической значимости созданной искусственной генетической системы; - биоинформационными методами, позволяющими разработать тактику создания системы экспрессии генетического материала для получения биотехнологически значимого продукта	possess: - methods of working with nucleic acid molecules; - methods of culturing cells used as a system for expressing foreign genetic material; - methods of introducing genetically engineered constructs into pro- and eukaryotic cells; - methods of functional analysis to assess the biotechnological significance of the created artificial genetic system; - bioinformatic methods that make it possible to develop tactics for creating a system of expression of genetic material to obtain a biotechnologically significant product
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: Микробиология / Microbiology

Учебная дисциплина «Микроорганизмы и биоповреждения», модуль «Прикладные аспекты микробиологии» /

Academic discipline «Microorganisms and biodamage», module «Applied Aspects of Microbiology»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Сформировать представление о роли микроорганизмов в повреждении различных материалов, признаках биоповреждений и путях их предотвращения	To form an idea of the role of microorganisms in damage to various materials, signs of biological damage and ways to prevent them
Формируемые компетенции / The formed competences	Разрабатывать приемы в области молекулярной биотехнологии, связанные с созданием генно-модифицированных организмов, меры борьбы с микроорганизмами, способными вызывать биоповреждения различных материалов	To develop techniques in the field of molecular biotechnology related to the creation of genetically modified organisms, measures to combat microorganisms that can cause biodamage to various materials
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - основные группы микроорганизмов, развитие которых на материалах может вызвать их повреждение, - влияние факторов окружающей среды на развитие биоповреждений; - методы диагностики микроорганизмов-деструкторов; - методы контроля и профилактики биоповреждений. уметь: - использовать полученные знания для выявления биологических повреждений и разработки мер их профилактики; - использовать современные достижения в области микробиологии для выявления микроорганизмов-деструкторов; - использовать полученные знания для оценки биостойкости природных и промышленных материалов. владеть: - микробиологическими и биохимическими методами для оценки качества и безопасности	know: - the main groups of microorganisms, the development of which on materials can cause their damage, - the influence of environmental factors on the development of biodamage; - Methods for diagnosing microorganisms-destructors; - methods of control and prevention of biological damage. be able to: - use the knowledge gained to identify biological damage and develop measures to prevent it; - to use modern achievements in the field of microbiology to identify microorganisms-destructors; - to use the knowledge gained to assess the biostability of natural and industrial materials. have skills in: - microbiological and biochemical methods for assessing the quality and safety of materials, studying their biostability

	материалов, исследования их биостойкости	
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 Зачет	Oral examination, essay Credit

Учебная дисциплина «Биология экстремофильных микроорганизмов», модуль «Межорганизменные коммуникации в микробном мире» /
Academic discipline «Biology of extremophilic microorganisms», module «Interorganismal Communications in the Microbial World»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Сформировать целостное представление об особенностях строения, физиологии, генетики экстремофильных микроорганизмов, обитающих в различных условиях, и применении экстремофилов в современной биотехнологической отрасли	To form a holistic view of the features of the structure, physiology, genetics of extremophile microorganisms living in various conditions, and the use of extremophiles in the modern biotechnology industry
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять знания об организации и функционировании микробных сообществ, молекулярных и клеточных механизмах экологической адаптации экстремофильных микроорганизмов для решения задач экологической биотехнологии	To apply knowledge about the organization and functioning of microbial communities, molecular and cellular mechanisms of ecological adaptation of extremophile microorganisms to solve the problems of ecological biotechnology
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - особенности строения, физиологии, генетики различных групп экстремофильных микроорганизмов, адаптационные механизмы экстремофилов к факторам внешней среды; - применение микроорганизмов-экстремофилов в современной биотехнологии. уметь: - выдвигать обоснованные гипотезы для объяснения возникновения адаптаций экстремофилов, выбирать адекватные методы для проверки этих гипотез; - использовать достижения в области изучения экстремофильных микроорганизмов для решения теоретических и практических задач. владеть: - методами решения теоретических и практических задач в области биологии экстремофильных микроорганизмов на основе всей совокупности приобретенных знаний и	know: - features of the structure, physiology, genetics of various groups of extremophile microorganisms, adaptation mechanisms of extremophiles to environmental factors; - application of microorganisms-extremophiles in modern biotechnology. be able to: - put forward reasonable hypotheses to explain the occurrence of adaptations of extremophiles, to choose adequate methods for testing these hypotheses; - use the achievements in the study of extremophile microorganisms to solve theoretical and practical problems. have skills in: - methods for solving theoretical and practical problems in the field of biology of extremophile microorganisms on the basis of the entire set of acquired knowledge and skills

	умений.	
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: Микробиология / Microbiology

Учебная дисциплина «Микробная синэкология», модуль «Межорганизменные коммуникации в микробном мире» /

Academic discipline «Microbial Synecology», module «Interorganismal Communications in the Microbial World»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование представления о механизмах взаимодействия микроорганизмов между собой в популяциях и сообществах, а также с макроорганизмами	Formation of an idea of the mechanisms of interaction of microorganisms with each other in populations and communities, as well as with macroorganisms
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять знания об организации и функционировании микробных сообществ, молекулярных и клеточных механизмах экологической адаптации экстремофильных микроорганизмов для решения задач экологической биотехнологии	To apply knowledge about the organization and functioning of microbial communities, molecular and cellular mechanisms of ecological adaptation of extremophile microorganisms to solve the problems of ecological biotechnology
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - основные типы взаимоотношений между микроорганизмами, между микроорганизмами и макроорганизмами; - экологическое значение различных типов взаимоотношений между живыми организмами; - практическое значение и способы применения различных типов взаимоотношений между живыми организмами; уметь: - выдвигать обоснованные гипотезы для объяснения наблюдаемых биологических явлений и выбирать адекватные методы для проверки этих гипотез; - применять знания о способах взаимодействия между живыми организмами для планирования и осуществления исследований, направленных на решение разнообразных практических задач в экологии микроорганизмов, сельского хозяйства, биотехнологии; владеть: - терминологией, используемой в изучаемой	know: - the main types of relationships between microorganisms, between microorganisms and macroorganisms; - the ecological significance of various types of relationships between living organisms; - practical significance and methods of application of various types of relationships between living organisms; be able to: - put forward reasonable hypotheses to explain the observed biological phenomena and choose adequate methods to test these hypotheses; - to apply knowledge about the methods of interaction between living organisms for planning and implementing research aimed at solving various practical problems in the ecology of microorganisms, agriculture, biotechnology; have skills in: - the terminology used in the discipline being studied; - understanding and critical analysis of scientific literature in the field of microbial synecology

	дисциплине; - навыками понимания и критического анализа научной литературы в области микробной синэкологии	
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: Микробиология / Microbiology
Учебная дисциплина «Специальный микробиологический практикум» /
Academic discipline «Special microbiological workshop»

Краткое содержание учебной дисциплины, модуля / Brief summary	Формирование представлений и навыков планирования и постановки научного эксперимента, обработки, анализа и представления полученных данных	Formation of ideas and skills for planning and setting up a scientific experiment, processing, analyzing and presenting the data obtained
Формируемые компетенции / The formed competences	Применять навыки культивирования и идентификации разных групп микроорганизмов, определения их физиолого-биохимических и молекулярно-генетических характеристик для решения научно-исследовательских и научно-производственных задач	Apply the skills of cultivation and identification of different groups of microorganisms, determination of their physiological, biochemical and molecular genetic characteristics to solve research and scientific-production problems
Результаты обучения (знать, уметь, владеть) / Learning outcomes (know, be able to, have skills in)	знать: - принципы выбора направления исследования, обоснования актуальности и новизны; - основные группы методов, применяющихся в микробиологических исследованиях; - особенности формирования и хранения коллекций микроорганизмов; уметь: - формулировать цель и задачи исследования; - грамотно планировать и моделировать эксперимент; - анализировать результаты эксперимента; - излагать аргументированные выводы; владеть: - графическими редакторами и компьютерными программами для оформления результатов исследования и библиографических списков; - навыками поиска, понимания и критического анализа научной литературы в области микробиологических исследований	know: - principles of choosing the direction of research, substantiation of relevance and novelty; - the main groups of methods used in microbiological research; - features of the formation and storage of collections of microorganisms; be able to: - formulate the purpose and objectives of the study; - competently plan and simulate an experiment; - analyze the results of the experiment; - present reasoned conclusions; have skills in: - graphic editors and computer programs for the preparation of research results and bibliographic lists; - searching, understanding and critical analysis of scientific literature in the field of microbiological research
Семестр изучения учебной дисциплины, модуля / Semester of study	1,2	1,2
Прекурсивиты / 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: Микробиология / Microbiology
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	Использовать профессиональную терминологию в сфере микробиологии на иностранном языке, понимать и анализировать профессиональные тексты, осуществлять устную и письменную коммуникации на иностранном языке в профессиональной и социально-культурной сферах общения	Use professional terminology in the field of microbiology in a foreign language, understand and analyze professional texts, carry out oral and written communication in a foreign language in the professional 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	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;

	реализовывать диалогическое речевое взаимодействие адекватно ситуациям 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 express thoughts in writing; – 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
Прекурсы / 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: Микробиология / Microbiology
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: Микробиология / Microbiology

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: Микробиология / Microbiology
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