

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИММАНУИЛА КАНТА
ИНСТИТУТ ЖИВЫХ СИСТЕМ



ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация (степень)

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Калининград
2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общая характеристика ОПОП	3
1.1. Цель, миссия программы	3
1.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам	4
1.3. Вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовятся выпускники	4
1.4. Направленность (профиль) образовательной программы	5
1.5. Объем программы и срок освоения программы	5
1.6. Планируемые результаты освоения образовательной программы	6
1.7. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы	8
2. Организационно-педагогические условия реализации программы	9
2.1. Ресурсное обеспечение ОПОП	9
2.2. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников	16
3. Формы аттестации по программе	17
3.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	17
3.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП специалитета	18
4. Учебный план подготовки	18
4.1. Календарный учебный график	18
4.2. Учебный план подготовки специалиста	19
5. Рабочие программы дисциплин (модулей)	19
6. Программы практик	21
7. Фонд оценочных средств по программе	23
8. Методические материалы	23
Приложение 1. Аннотации утвержденных рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (уровень специалитета)	26
Приложение 2. Аннотации утвержденных рабочих программ практик по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (уровень специалитета)	52

1. Общая характеристика ОПОП по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

1.1. Цель, миссия программы

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата, реализуемая в Балтийском федеральном университете им. И. Канта по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (уровень специалитета), квалификация «биоинженер и биоинформатик» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением с учетом требований рынка труда на основе Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» и Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (уровень специалитета).

Цель разработки ОПОП по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика является методическое обеспечение реализации ФГОС ВО по данному направлению.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, преддипломной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 03.09.2015 г. № 961 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (уровень специалитета)»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;
- другие нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Устав Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский федеральный университет имени

Иммануила Канта», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 28 декабря 2018 года № 1363;

- Нормативно-методические документы Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта».

1.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам

Выпускникам программы по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика присваивается квалификация «биоинженер и биоинформатик».

1.3. Вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовятся выпускники:

- научно-исследовательская;
- педагогическая;
- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая.

Выпускник, освоивший программу специалитета, готов решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:

научно-исследовательская деятельность:

1. изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
2. применение современных подходов, характерных для биотехнологии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;
3. использование полученных знаний и профессиональных навыков для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;
4. участие в конструировании модифицированных или новых биологических объектов;
5. использование методов биоинформатики и биотехнологии в молекулярной диагностике, выборе новых мишеней для лекарственных препаратов, медико-генетических исследованиях;
6. участие во внедрении результатов исследований и разработок;
7. подготовка данных и составление отчетов, обзоров, научных публикаций;
8. участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности;

педагогическая деятельность:

1. преподавание биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин (чтение лекций, проведение семинаров и практикумов) в образовательных организациях основного общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования;
2. составление учебников и учебных пособий по биотехнологии и биоинформатике;
3. разработка методических рекомендаций, необходимых для преподавания теоретических основ и практического применения биотехнологии и биоинформатики;

4. руководство курсовыми и выпускными квалификационными работами по биоинженерии, биоинформатике и смежным дисциплинам;

организационно-управленческая деятельность:

1. организация работы коллективов исполнителей;
2. участие в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);
3. участие в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов;
4. участие в подготовке документации и в реализации системы менеджмента качества предприятия;
5. участие в выполнении работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
6. участие в выполнении мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений;
7. производственно-технологическая деятельность;
8. составление рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов для обеспечения охраны труда и экологической безопасности;
9. участие в организации рабочих мест, их технического оснащения и размещении технологического оборудования для обеспечения охраны труда и экологической безопасности;
10. участие в контроле входного контроля сырья, материалов и биоинженерных объектов;
11. участие в контроле качества и безопасности выпускаемой продукции.

1.4. Направленность (профиль) образовательной программы

Направленность (профиль) образовательной программы - биоинженерия и биоинформатика.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются:

- разнообразные биологические объекты, включая измененные природные и искусственные (организмы от вирусов и одноклеточных до многоклеточных, биомакромолекулы, объекты генетической инженерии);
- базы данных, описывающих структуру и свойства биологических объектов (геномов, белков, нуклеиновых кислот, биоорганических соединений и их взаимодействий).

1.5. Объем программы и срок освоения программы

Объем программы специалитета составляет 300 зачетных единиц (з.е.), соответственно по 60 зачетных единиц в год. В трудоемкость включаются все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП. Одна зачетная единица составляет 36

часов.

Срок получения образования по программе специалитета по направлению подготовки очной формы обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 5 лет.

1.6. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Результаты освоения ОПОП специалитета определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОПОП специалитета выпускник должен обладать следующими компетенциями

общекультурные компетенции (ОК):

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-5);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культур с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);

способностью порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук (ОПК-4);

способностью применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность

целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области (ОПК-5);

способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ОПК-6);

владением методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных) (ОПК-7);

способностью находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владением основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации (ОПК-8);

способностью создавать компьютерные программы, базы данных и иные программные продукты, используемые в биоинженерии и биоинформатике (ОПК-9);

способностью к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях (ОПК-10);

владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов (ОПК-11);

способностью организовать свой труд на научной основе, на базе знания трудового законодательства, правил и норм охраны труда, с учетом действующих распорядительных документов, методических и нормативных материалов в области своей профессиональной деятельности (ОПК-12).

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:

научно-исследовательская деятельность

способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме, и участвовать в различных формах дискуссий (ПК-1);

педагогическая деятельность

способностью заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал (ПК-2);

организационно-управленческая деятельность

способностью осуществлять организационно-управленческую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ПК-3);

производственно-технологическая деятельность

способностью проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (ПК-4)

1.7. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы

Образовательная программа направления 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика реализуется профессорско-преподавательским составом института живых систем и преподавателями смежных институтов. Научно-педагогический кадровый потенциал института позволяет в настоящее время одновременно реализовывать образовательные программы среднего профессионального образования, бакалавриата, магистратуры и аспирантуры.

Профессорско-преподавательский состав, обеспечивающий учебный процесс в институте живых систем насчитывает 53 человека, в том числе лиц с учеными степенями и званиями – 41 человек (77%). Преподаватели профессиональных дисциплин имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Процент преподавателей, для обеспечения учебного процесса по профессиональному циклу, имеющих ученые степени или ученые звания, составляет 79%.

В связи с реализацией Программы развития БФУ им. И. Канта на 2011-2020 гг. в институте живых систем возникла необходимость изменения структуры кадрового состава, как за счет привлечения новых специалистов, так и повышения квалификации существующих. В целом, рост кадрового потенциала шел в нескольких направлениях: повышение уровня квалификации преподавателей (защиты диссертаций, повышения квалификации в ведущих отечественных вузах и за рубежом, интенсификация научной деятельности), вовлечение в педагогическую деятельность выпускников и аспирантов университета, а также использование знаний и умений ведущих специалистов из других организаций и учебных заведений города в качестве преподавателей с внешним совместительством и на условиях почасовой оплаты труда.

С 2015 г. по настоящее время к преподаванию привлекаются ведущие мировые ученые, являющиеся штатными сотрудниками БФУ им. И. Канта в рамках программы повышения конкурентоспособности 5-100. Широкие возможности для повышения квалификации предоставили также различные программы и фонды поддержки научных исследований – ТЕМПУС, РФФИ, РНФ, РГО и др. Все они позволили молодым ученым, аспирантам и студентам участвовать в совместных исследованиях по широкому кругу задач, активно привлекать студентов и магистрантов к научной деятельности. За последние 5 лет 52 сотрудника повысили квалификацию в ведущих вузах страны и за рубежом, при этом, 15 человек – 2 раза и более. Таким образом, более половины профессорско-преподавательского состава прошли повышение квалификации или переподготовку, что нашло отражение в образовательном процессе (модернизация и разработка УМК, формирование базы тестовых заданий и др.) и научных исследованиях (использование современного оборудования, программных продуктов и др.).

В рамках учебного процесса используются технологии образования, ориентированные на индивидуальные потребности студентов, направленные на формирование профессиональных и личностных компетенций, необходимых для становления выпускника как полноценного и уникального специалиста. Наряду с классической лекционно-семинарской системой в образовательном процессе ИЖС используются технологии геймификации, проектной деятельности, метод кейсов, кейс-поединки, подготовка инфографики, написание эссе, научные бои, «перевернутый класс»

и др.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Ресурсное обеспечение ОПОП по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Ресурсное обеспечение ОПОП сформировано на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ специалитета, определяемых ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса соответствует действующим санитарно-техническим нормам и позволяет обеспечить проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом.

Учебно-методическое обеспечение учебного процесса

Учебно-научную деятельность института живых систем БФУ им. И. Канта обеспечивают 11 лекционных аудиторий, 38 учебно-научных лабораторий (в том числе: Учебная лаборатория беспозвоночных, Учебная лаборатория позвоночных, Учебно-научная лаборатория биоиндикации и биотестирования, Научная лаборатория молекулярных биомаркеров, Лаборатория микробиологии и биотехнологий, Лаборатория физиологии растений и молекулярной биохимии, Лаборатория аналитической и экологической химии, учебная лаборатория физической химии, Учебная лаборатория химической технологии, Учебная лаборатория / лаборатория атомно-абсорбционной спектроскопии и спектрофотометрии, Учебная лаборатория общей и неорганической химии / лаборатория химической экспертизы, Учебная лаборатория общей и неорганической химии / лаборатория химии окружающей среды и экологической безопасности, Лаборатория физико-химических методов анализа/ функциональных материалов и систем защиты от коррозии и биоповреждений, Лаборатория химической экспертизы) аквариальная, зоологический музей, Банк генетической информации сосудистых растений (KLGU).

Деятельность института, включающую учебный процесс и научно-исследовательскую работу сотрудников, аспирантов и студентов, обеспечивает компьютерный класс с подключением к сети Интернет. Компьютерный класс обладает обширным набором программного обеспечения: Microsoft Windows 7 SP1, IBM SPSS Statistics 23, Kaspersky Endpoint Security для Windows, Microsoft Office стандартный 2010, Python 3.7 Anaconda3.

Аудитории института живых систем в значительной мере оснащены демонстрационными средствами (стационарные проекторы, плазменные панели, телевизоры), что позволяет реализовывать учебный процесс в интерактивном режиме.

Информационно-методическое обеспечение учебного процесса

В настоящее время все дисциплины ОПОП специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика обеспечены учебной литературой. Продолжается работа по увеличению комплектации библиотеки электронными изданиями.

Большое внимание уделяется обеспечению образовательного процесса электронно-библиотечными системами такими как:

1. «Национальная электронная библиотека». (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080 от 17 ноября 2015 г.). Срок действия: 1 год с автоматической пролонгацией. (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080-п от 27 сентября 2018 г.). Срок действия: 5 лет с автоматической пролонгацией.
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>). Срок действия: бессрочно.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (Договоры с ООО «РУНЭБ» № SU-12-09/2014-1 от 12 сентября 2014 года и № SU-14-12/2018-2042 от 21 декабря 2018 года). Срок действия: 1 год, доступ сохраняется на сервере <http://elibrary.ru> в течение 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Институт живых систем постоянно наращивает материально-техническую базу. В рамках Программы развития БФУ им. И. Канта с 2011 по 2020 гг. были реализованы: модернизация оборудования, оснащение существующих лабораторий современной приборной базой, создание новых структурных подразделений, оснащение учебных аудиторий современными техническими средствами.

Материальная база ИЖС была существенно расширена за счет оборудования специализированных лабораторий.

Материальная база ИЖС была существенно расширена за счет оборудования специализированных лабораторий. В частности, лаборатории микробиологии и биотехнологий, ауд. № 223-224 для проведения лабораторных работ оборудована монокулярными микроскопами Альтами 107 – 15 шт.; микроскоп Micros MC-20 бинокулярный – 8 шт.; микроскоп тринокулярный люминесцентный Альтами; Автоматический анализатор ТЕМРО для количественного учета микроорганизмов в пищевых продуктах и сырье; Анализатор автоматический бактериологический VITEK 2 COMPACT 30 WHIT 27570; бокс бактериальной воздушной среды БАВп-01-"Ламинар-С"-1.2 класса биозащиты – 2 шт.; Прибор экологического контроля "Биотокс-10М", рН-метры; Стерилизатор паровой СП ВА-75-01НН, автоматический, 75л – 2 шт.; Спектрофотометры КФК-3КМ; стерилизаторы петель; счетчики колоний, термостаты программируемые; шейкеры; холодильник – 2 шт.; центрифуги; сушильный шкаф UNB 200 MEMMERT; Аналитический комплекс на базе аппарата рентгеновского для спектрального анализа «Спектроскан Макс G»; Аквадистиллятор ДЭ-4; облучатели; весы аналитические; весы лабораторные; Прибор вакуумного фильтрования для фильтрации проб воды питьевого назначения; влагомер почвенный. Компьютер сопряжен с автоматическим анализатором ТЕМРО для количественного учета микроорганизмов в пищевых продуктах и сырье (инв. номер: ПЗ40000493.4419.4а; Microsoft Windows XP SP1, Tempo, QI0760 Tempo Filer Maintenance.), Компьютер сопряжен с автоматическим анализатором ТЕМРО для количественного учета микроорганизмов в пищевых продуктах и сырье (инв. номер: ПЗ40000493.4419.4а; Microsoft Windows XP SP1, Tempo), Компьютер сопряжен с анализатором автоматическим бактериологическим VITEK 2 COMPACT 30 WHIT 27570 (инв. номер 400097), Компьютер сопряжен с аппаратом рентгеновским для спектрального анализа «Спектроскан Макс G» (инв. номер ПЗ40000.504.10.4а).

Активно используется в учебном процессе и при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ Лаборатория синтетической биологии, ауд. №102, которая оборудована боксами абактериальными воздушной среды класса II (тип А2) 5 единиц; водяными банями Biofan WB-4HS, Huber 118 А-е; ультразвуковой баней Elmasonic S30; инкубаторами: Thermo 800WJ и New Brunswick Galaxy 170R; центрифугами: Eppendorf 5702, Eppendorf 5427R, Eppendorf 5810R, Biofan Minispin FV-2400, Biofan MDC-6000, ультрацентрифугой Beckman Coulter Optima XDN-100; вортексами Biofan V-32; холодильниками Liebherr Comfort, Thermo Form 8000 и криохранилищем Thermo CryoPlus 3; термошейкерами Thermo PST-60HL-4, Thermo TS-100; термостатом Biofan CH-100; вортексами Biofan Vortex V-1 Plus; микроскопами Zeiss Primo Vertt, флуоресцентным микроскопом Zeiss Axio, Life Technologies Fluid Cell Imaging Station; станцией детекции продуктов ПЦР и белков BioRad Image Lab GelDoc XR+; мультифотометром Thermo Multiscan Spectrum; амплификаторами BioRad CFX 96-C100Touch, BioRad T100; станцией очистки воды Milipore и дистиллятором GOFL; рН-метрами Ohaus Starter, Hanna Instruments H1223; магнитными мешалками Biofan MSH 300; весами аналитическими Ohaus Adventurer-Pro, Ohaus Pioneer; проточным анализатором BD LSR Fortessa, клеточным сортером BD FACS Aria III; сушильным шкафом Binder; рециркуляторами воздуха Кронт Дезар-2, Планшетный ридер ThermoScientific Multiscan spectrum, Управляющий компьютер для проточного анализатора BD LSR Fortessa (HP Z230, ПЗ40003369.82619.4а; Список установленных программ: Microsoft Windows 7, договор 1467 от 04.08.2015, товарная накладная 12 от 07.10.2015 ООО «Экосолдерс Плюс»), Управляющий компьютер для клеточного сортера BD FACS Aria III (Компьютер Z230 HP инв. номер ПЗ40003368.79304.15а, Список установленных программ: Microsoft Windows 7, договор 1466 от 04.08.2015, товарная накладная 11 от 07.10.2015 ООО «Экосолдерс Плюс»), Управляющий компьютер для флуоресцентного микроскопа Axio Imager A2 (компьютер ASUS ПЗ40003345.85379.4а, Список установленных программ: Microsoft Windows 7, ZEN, договор №1368 от 20.07.2015, товарная накладная № 10565 от 21.09.2015 ООО «Компания Хеликон»), Управляющий компьютер для амплификатора BioRad CFX 96-C100Touch (инв. номер 410748, Список установленных программ: Microsoft Windows 7, BioRad CFX Manager 3.1), Управляющий компьютер для планшетного ридера ThermoScientific Multiscan spectrum (Fujitsu Esprimo P2530, инв. номер 041001057, Список установленных программ: Microsoft Windows 7).

Помимо этого, оборудована научная лаборатория № 227 микроклонального размножения растений для проведения лабораторных работ оборудована холодильником Daewoo, стерилизатором паровым ГКа-25-5-ПЗ, рН метром Hanna pH 213, магнитной мешалкой с подогревом Экрос Es-6120, Облучатель "ОРУБН-3-3-"КРОН (Дезар-3), бокс микробиологической безопасности БМБ-Н-«Ламинар-с»-1,2, Термостат суховоздушный BD240, Binder, Германия -2 шт., термостат ТС-1/20 СПУ, аналитическими весами ВЛ-210, Шейкер S-3.10 L, Шейкер S-4, Вортекс V-32 мульти, BioSan, Шейкер с универсальной платформой OS-20 с UP-12, центрифуга ОПН-3м DASTAN, световыми шкафами – 2 шт, лабораторной мебелью, набором реактивов и расходных материалов.

В учебном процессе активно используется Инновариум (аудитория №319) для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; лабораторных работ; текущего контроля и промежуточной аттестации, которая оборудована: микроскопами –

12 шт.: Carl Zeiss Primostar – 9 шт., Carl Zeiss Axio Lab.A1 – 2 шт. и Carl Zeiss Axio Observer.A1 – 1 шт.; колонки акустические SVEN SPS-610; термостатом «Гном»; магнитной мешалка с подогревом BIOSAN MSH-300 – 2 шт.; шейкером орбитальным Biosan PSU-10i; центрифугой для планшетов Biosan LMC-3000; вортексом-миницентрифугой Biosan Microspin FV-2400 – 4 шт.; центрифугой-вортексом мульти-спин Biosan MSC-6000, центрифугой 5424R Eppendorf; шкафом сушильным ШС-40; Мульти-ротатор Biosan Multi Bio RS-24, BIORAD T 100 Thermal Cycler амплификатором для ПЦР – 2 шт.; Амплификатор BIORAD CFX 96 Real-Time System; Амплификатор BIORAD C 1000 Touch Thermal Cycler; пипет-дозаторами Thermo Scientific 20-200 uL – 7 шт., 1-10 uL – 1 шт.; гель-документирующая система – 2 шт., источником питания постоянного тока для электрофореза PowerPac Universal PowerSupply 100; системой для изоэлектрофокусирования белков BIORAD Protean i12 IEF Cell; морозильником низкотемпературным вертикальным Thermo Scientific Forma 902; телевизорами View Sonic – 2 шт.; тепловыми пушками Интерскол ТПЭ-5 – 2 шт.; видеокамеры для наблюдения КТ&С КРС-650ВН – 2 шт.; Источник питания - GW Instek GPS-730300; трансиллюминатор компактный ECX-F20.M, Vilber Lourmat; доска планшетная – 2 шт.; кондиционер воздуха Ballu Home BPES-12С; холодильник Gorenje; телевизоры LG Ultra HD – 2 шт.; Интерактивный дисплей Flipbox Flame LCD Monitor FB65CT1, оборудованный FreeTalk видеокамерой, телевизор LG 65UK 6100 PLB; Компьютер HP Z230 с микроскопом Carl Zeiss Axio Observer.A1 (инв. номер ПЗ40002656.64823ю2б; Список установленных программ: ZEN; Накладная №1625 от 19.12.2014, Компания Хеликон №16117 от 03.12.2014); Компьютер LG с амплификатором для ПЦР BIORAD CFX96 (инв. номер 041001060; Список установленных программ: Bio-Rad CFX Manager 3.1; Компания Хеликон №207 от 14.01.2015 №899 от 28.12.2015 Балт. Поставщик); Компьютерами iMac - 9 шт. (Инв. номера: 341000442, 341000443, 341000444, 341000445, 341000446, 341000447, 341000448, 341000449, 341000450), Компьютер iMac (инв. номер ПЗ41001114.600.15е).

Лабораторные занятия по профильным дисциплинам проводятся в нижеследующих аудиториях:

Лаборатория разделения и визуализации макромолекул (Центр геномных исследований) №143 укомплектована следующим оборудованием: Деионизатор Millipore; 5 холодильников с совмещенной морозильной камерой Samsung(3), LIEBHERR (2), 2 Морозильные камеры БЕКО, Candy; Шейкер S-4; 2 ротатора Multi Bio RS-24(2); Электропоратор GenePulser Xcell; 2 револьверных ротатора для бактериологических петель flammly R; 6 Вортексов V-32, Vibrax VXR basic, V3(2), V1-plus(2); 6 Настольных центрифуг-вортексов MSC-6000(2), FV-2400(3), MSC-3000; Настольная центрифуга eppendorf centrifuge 5418; 5 Настольных инкубаторов CH-100(4), CH 3-150; Центрифуги Universal 320R, Mikro 220R, Allegra 64R, 5810; Термошейкер TS-100; Микроскоп MC20; 2 ПЦР-боксы DNA/RNA UV-cleaner UVT-S, SmartFast; 2 спектрофотометра P360, Picodrop; 2 Флуориметра Qubit, Qubit 2.0; планшетный ридер CLARIOstar + ПК; автоматическая станция для ИФА PW40; Гомогенизатор Bioruptor UCD-200; Термоциклер Veriti; Гидрошер digilab; Остасыватель мидицинский OM-1, Компьютер к планшетному ридеру CLARIOstar (Dell D01D, инв. номер 341000441, Microsoft Windows XP (договор № 2965 (751/157A) от 23.12.2015, товарная накладная № 16761 от 23.12.2015, ООО «Компания Хеликон»).

Лаборатория природных антиоксидантов ауд. № 230 оснащена: анализатор влажности "Кварц-21М", люксметр-яркоммер Аргус-12 №270, блок-дигестор DK20 (с крышкой с вытяжной системой для DK20, каплесборником для DK20, пробирками для образца 300мл, 42x300 мм, держателем для пробирок, штативом), весы аналитические VIBRA серии AF-R220CE, весы лабораторные VIBRA серии LN-320RCE, весы лабораторные ВЛ-210, весы лабораторные ВЛТЭ - 1100г, гигрометр (2 шт.), гомогенизатор Ultra-TurraxTube Drive для пробирок, прибор ГРВ Камера, ГРВ Компакт, для компьютерной регистрации и анализа ГРВ-грамм (свечений) пальцев рук человека, ГРВ Минилаборатория + ГРВ Sci Lab. с набором электродов, предназначенных для лабораторных исследований жидкостей и твердых материалов, ГРВ Экспресс для регистрации ГРВ-грамм сразу десяти пальцев рук человека, ГРВ «Пятый элемент», детектор антиоксидантной активности "Цвет ЯУЗА-01-АА", инкубатор BD 53с принадлежностями (Binder), лабораторный комплекс для изучения антиоксидантной способности у липидорастворимых и водорастворимых веществ: анализатор PHOTOSCHEM BU, магнитная мешалка с подогревом многоместная RT 15 power (с набором магнитных мешальников RS1 и палочкой магнитной для извлечения магнитных мешальников RSE), магнитный гомогенизатор Silent Crusher M, со штативом, скобой, 2-мя муфтами с насадкой, микроскоп люминесцентный "ST-VS-620-Tr-Lum" с устройством фазового контраста (EC) и люминесцентной насадкой MEDI MAX, миксер типа Vortex Wizard, плитка лабораторная SLK 2, стеклокерамика Schot Instrument (2 шт.), баня водяная WNB-22 (Mettmert, Германия) с крышкой двухскатной L1 для бань объемом 22л (Mettmert, Германия), автоматический анализатор азота по Къельдалю, дистиллятор бытовой стеклянный АД 4л, микроскоп М250, микроскоп Р-11, микроскоп Р-15, прибор "ЯУЗА-ААА-01", Спектрофотометр СФ-2000-02 (диапазон 200-750 нм, с термостатированием кюветы (37 °С) Россия, рН метр/ионометр, рН метр лабораторный SEVEN EASY S20-K (Mettler Toledo, Швейцария), рН-метр Чекер, сушижаровой шкаф RE 115RedLineby Binder, термостат медицинский, титратор автоматический Schott, ультразвуковая установка УЗО 5-01, холодильник AEG S 70 355 KG, центрифуга 3-18K Sigma, центрифуга настольная 3-16P, Sigma в комплекте, центрифуга ОПН-8 в комплекте с ротором РУ 180Л, центрифуга РС 6 в комплекте с ротором РК 4*750. Комплект дозаторов (дозатор 1-канальный 20-200мкл, дозатор с наконечниками механический PROLINE переменного объема 1-канальный, 100-5000мкл (БИОНИТ), дозатор с наконечниками механический PROLINE переменного объема 1-канальный, 100-5000мкл(БИОНИТ), дозатор с наконечниками механический PROLINE переменного объема 1-канальный, 100-5000мкл(БИОНИТ), дозатор с наконечниками механический PROLINE переменного объема 1-канальный, 100-5000мкл (БИОНИТ), дозатор с наконечниками механический PROLINE переменного объема 1-канальный, 100-5000мкл(БИОНИТ), дозатор с наконечниками механический PROLINE переменного объема 1-канальный, 100-5000мкл(БИОНИТ)).

Учебно-научная лаборатория молекулярной биологии и иммунологии ауд. 231 оборудована бинокулярными микроскопами Olimpus CX21FS1 – 8 шт и Olimpus CX31RBFS – 1 шт, боксы биологические – 1 шт., маркерной доской, водяной баней, плазменной панелью LG, ноутбук SONY (инв. номер П341001955.11264.2б, список установленных программ Microsoft Windows 7), камера для горизонтального электрофареза Эльф-4, профессиональный рН-метр FE20, трансиллюминатор ЕТХ-F36,

шейкер Elmi ST-3, микропланшетный вошер Tecan HydroFlex, вортекс Elmi V-3 и Microspin FV-2400 – 2 шт., термостат Biosan TDB-120, компьютер с прибором Tecan Sunrise (инв. номер ПЗ40001388.11264.2б, список установленных программ Microsoft Windows 7 SP1, Magellan IQ), фильтр для воды Медиана УВОИ-«М-Ф»), бокс микробиологической безопасности БМБ-Н-«Ламинар-с»-1,2, вспомогательное оборудование и расходные материалы для работы с хим. реактивами и биологическим материалом.

Учебно-научная лаборатория биоиндикации и биотестирования в ауд. № 303 оборудована весами лабораторными Sartogосм – 3 шт., Гомогенизатор Wise Tis HG-15A-Set, Водяной баней Memmert WNB 10, Микроскопами ОПТИСА LAB 20 – 1 шт., Микроскопами ОПТИСА SZR-1 – 2 шт., Микроскопами ОПТИСА SZ6745 – 1 шт., Микроскопами ОПТИСА В-350 - 3 шт., Микроскопами ОПТИСА В-352 BL - 4 шт., Оксиметром Hanna HI 9146 – 1 шт., Программируемым цифровым термоблоком DRB 200, Ph-метром – 2 шт., Ротационным испарителем – 1 шт., Системой ускоренной экстракции растворителем ASE 150– 1 шт., Спектрофотометром ПЭ-5300ВИ – 1 шт., Суховоздушным стерилизатором Sanyo MOV-212 – 1 шт., сушильным шкафом – 1 шт., Счетной камерой Нажотта – 5 шт., Счетной камерой Утермелля – 1 шт., цифровым титратором ВЮНИТ Biotrate 50 ml– 1 шт., Химической посудой, Расходным оборудованием и реактивами.

Лаборатория анатомо-морфологических исследований растений, ауд. 321 оборудована автоматом для окраски линейного типа StainMate MAX; SHANDON EXCELSIOR ES – автомат для скоростной высококачественной гистологической проводки тканей ; Thermo Scientific Digital Section flotation bath Водяная баня SB80; Микроскоп Carl Zeiss Axioscope A1 с источником питания 100 Вт; Микроскоп Primostar Carl Zeiss; Ротационный механический микротом Thermo Scientific HM 325 - 2 шт.; Нагревательный столик «МИКРОСТАТ – 30/80»; Станция для заливки биологических тканей парафином Thermo HISTOSTAR; Термостат Binder BD53; бинокляры МБС-9 – 2 шт.; весы лабораторные ВЛ-210; вытяжной шкаф; холодильник SAMSUNG. Компьютер Couler Master сопряжен с микроскопом Carl Zeiss Axioscope A1 (инв. номер ПЗ40001043.25972.4а; Список установленных программ: Microsoft Windows 7, Carl Zeiss AxioVision SE64 Rel. 4.8.3., ZEN; Договор №1835 от 04.12.2012 ООО «ОПТЕК», товарная накладная СПб00000512 от 10.12.2012), Компьютер MSI (инв. номер ПЗ41002477.50797.15е, Список установленных программ: Microsoft Windows 7, Office стандартный 2010, Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows).

В целом, материальная база аудиторий и лабораторий института живых систем соответствуют профилю подготовки по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

Система преподавания физической культуры в БФУ им. И. Канта обеспечивает студенту возможность выбора индивидуального вида спорта с использованием электронной системы регистрации в секции, контроля проведенных занятий и сдачи нормативов. Практические и методические учебные занятия по дисциплине физическая культура проводятся на спортивной базе университета, включающей:

1. Залы, располагающиеся по адресу г. Калининград, ул. Александра Невского, дом 14:

Плавательный бассейн №1

Перечень спортивного оборудования: плавательные доски, плавательные ласты, нудлы, плавательные лопатки, электронное табло, настенный секундомер, колобашки. Помещение для хранения спортивного инвентаря в плавательном бассейне

Кардио-зал №2:

кардио-тренажеры «беговая дорожка», велотренажеры, зеркала, скакалки, гимнастические маты, бодибары, монитор.

Фитнес-зал №3:

Степ-платформы, гимнастические палки, гимнастические мячи, металлические обручи, гимнастические коврики, гантели 9 кг, 1,5 кг, 3 кг, 2 кг, утяжелители для рук и ног 1,5 кг, утяжелители для рук-ног 3 кг., скакалки, гимнастические маты, музыкальный центр, моноблок с программным обеспечением и выходом в интернет, колонки, монитор, зеркала. Помещение для хранения спортивного инвентаря в фитнес-зале.

Тренажерный зал №4:

силовые тренажеры, блочные тренажеры, рычажные тренажеры, тренажер с собственным весом, железные грифы, железные блины 5, 10, 15, 20, 25 кг; гантели от 1 кг – 3 кг; резиновые блины 10, 15, 20, 50 кг, гири.

Корпус №9. Физкультурно-оздоровительный комплекс. Игровой спортивный зал:

Баскетбольные щиты, гимнастические маты, волейбольные стойки, волейбольная сетка с креплениями, гимнастические палки, баскетбольные мячи, волейбольные мячи, ракетки для бадминтона, воланы, футбольные мячи, футбольные ворота, медицинболы, скакалки, гимнастические скамейки, фишки, координационные лестницы.

2. Залы, располагающиеся по адресу г. Калининград, ул. Чернышевского, дом № 56 а:

Корпус №4. Игровой спортивный зал.

Гимнастические скамейки, гимнастические маты, шведская стенка, фишки, гимнастические палки деревянные, гимнастические палки пластиковые, скакалки, ракетки для бадминтона, воланы, теннисные мячи, волейбольные мячи, баскетбольные мячи, музыкальный центр, коврики гимнастические, флорбольные клюшки, медицинболы. Баскетбольные щиты, волейбольные стойки и сетка.

Корпус №4. Гимнастический спортивный зал.

Борцовский ковер, гимнастические маты, гимнастические брусья, бревно гимнастическое напольное, гимнастическое бревно постоянной высоты, мостик гимнастический пружинный, перекладина гимнастическая, брусья гимнастические разновысокие, конь гимнастический маховый, козел гимнастический, гимнастические скамейки, шведские стенки, зеркала, скакалки, теннисные мячи, гимнастические палки, обручи, медицинболы. Помещение для хранения спортивного инвентаря в гимнастическом зале.

3. Залы, располагающиеся по адресу г. Калининград, ул. Соммера, дом № 23

Корпус №16 Зал аэробики: степ-платформы, металлические обручи, гимнастические палки, гантели 1 кг, гимнастические мячи, коврики гимнастические, музыкальный центр, колонки, зеркала, гимнастические скамейки, монитор.

Помещение для хранения спортивного инвентаря в зале аэробики.

Корпус №16 Тренажерный зал: кардиотренажеры, блочные тренажеры, рычажные тренажеры, тренажер с собственным весом, велотренажеры, железные грифы, железные блины 5, 10, 15, 20, 25 кг; гантели от 1 кг – 3 кг; резиновые блины 10, 15, 20, 50 кг, гири.

4. Залы, располагающиеся по адресу г. Калининград, ул. Генерал-лейтенанта Озерова, дом № 57:

Корпус № 24 Игровой спортивный зал:

Шведские стенки, турники съемные, волейбольная сетка, волейбольные стойки, баскетбольные щиты, гимнастические скамейки, мячи волейбольные, мячи баскетбольные, обручи, гимнастические маты, гири, гантели, скакалки, набивные мячи, бадминтон, фишки и конусы разметочные. Помещение для хранения спортивного инвентаря. при игровом зале.

Корпус № 24 Зал аэробики: степ-платформы, слайды, фитболы, обручи, гимнастические палки, гимнастические скамейки, шведская стенка, гантели, гимнастические мячи, коврики гимнастические, музыкальный центр, колонки, монитор, зеркала, гимнастические скамейки.

Корпус № 27 Игровой спортивный зал:

Шведские стенки, турники съемные, футбольные ворота, волейбольная сетка, волейбольные стойки, баскетбольные щиты, гимнастические скамейки, мячи волейбольные, мячи баскетбольные, мячи футбольные, обручи, гимнастические маты, гири, гантели, скакалки, набивные мячи, бадминтон, фишки и конусы разметочные, координационные лестницы. Помещение для хранения спортивного инвентаря при игровом зале.

Стадион «Арена-Кантиана»

Беговые дорожки, сектор для прыжков в длину, сектор для метаний, футбольное поле с искусственным газоном, футбольные ворота, комплекс турников и брусьев, полоса препятствий.

2.2. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников

Помощь и поддержку студентам Балтийского федерального университета им. И. Канта оказывают Центры по работе со студентами, которые непосредственно подчинены проректору по социальным коммуникациям. Система управления внеучебной деятельностью имеет уровневую организацию и представляет собой следующий вид:

1. На уровне Балтийского федерального университета им. И. Канта – 5 центров по работе со студентами:

- 1.1. Центр социально-экономической поддержки студентов;
- 1.2. Центр поддержки студенческих инициатив;
- 1.3. Центр карьеры;
- 1.4. Центр студенческих арт-проектов;
- 1.5. Волонтерский центр.

2. На уровне институтов Балтийского федерального университета им. И. Канта – менеджеры образовательных программ, кураторы, старосты (староста избирается на каждом институте и на каждом курсе из числа наиболее активных и целеустремленных студентов).

3. На уровне студенческого самоуправления Балтийского федерального университета им. И. Канта – Совет по внеучебной деятельности при ректоре БФУ им. И. Канта и Объединенный совет обучающихся БФУ им. И. Канта, в который входят все студенческие организации, а именно:

- 3.1. Профсоюзная организация обучающихся БФУ им. И. Канта;
- 3.2. Студенческий совет БФУ им. И. Канта;
- 3.3. Волонтерская организация БФУ им. И. Канта;
- 3.4. Молодежный туристический центр (Welcome-центр БФУ им. И. Канта);
- 3.5. Общественный центр «Волонтеры Победы – БФУ им. И. Канта»;
- 3.6. Студенческое научное общество БФУ им. И. Канта;
- 3.7. Экологическое студенческое объединение БФУ им. И. Канта «Эйва»;
- 3.8. Открытая лига КВН «Факультет»;
- 3.9. Штаб студенческих отрядов БФУ им. И. Канта;
- 3.10. Калининградское региональное отделение Всероссийского общественного движения добровольцев в сфере здравоохранения «Волонтеры-медики»;
- 3.11. Клуб интеллектуальных игр «Что? Где? Когда?».

Внеучебная деятельность осуществляется по 9 основным направлениям:

1. Общеуниверситетские мероприятия;
2. Творческое направление (включая развитие КВН-движение);
3. Историко-культурное и гражданско-патриотическое воспитание;
4. Научное направление;
5. Карьера и трудоустройство;
6. Предпринимательство;
7. Международное направление;
8. Спортивная и физкультурная работа со студентами (включая профилактику вредных привычек и асоциальных явлений);
9. Прочее (включая социальное обеспечение и материальную поддержку обучающихся; развитие университетских традиций и студенческого самоуправления).

3.Формы аттестации по программе

В соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, оценка качества освоения обучающимися основных профессиональных образовательных программ включает:

- текущий контроль успеваемости,
- промежуточную аттестацию обучающихся,
- итоговую государственную аттестацию обучающихся.

3.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

Текущий контроль освоения ОПОП осуществляет в течение семестра в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам среднего профессионального образования в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования БФУ им. И. Канта (Утверждено решением Ученого совета БФУ им. И. Канта, Протокол № 8 от 25.12.14 г., ссылка -

https://www.kantiana.ru/upload/iblock/079/Formi_sroki_kontrolya_Date.pdf).

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется по каждой дисциплине учебного плана. Для проведения текущего контроля используются различные формы контроля в зависимости от формируемых компетенций и специфики изучаемой

дисциплины. Промежуточная аттестация студентов проводится по окончании изучения дисциплины и имеет форму зачета, зачета с оценкой или экзамена. Если дисциплина рассчитана на изучение более чем в одном семестре, промежуточная аттестация проводится в конце каждого семестра изучения курса, форма аттестации указывается в рабочей программе и рабочем учебном плане.

Промежуточная аттестация осуществляется по окончании изучения дисциплины. Сроки проведения регламентируются учебным планом. В рамках рабочих программ дисциплин разработаны методические рекомендации, содержащие рекомендации как по самостоятельной работе студентов, так и критерии оценки знаний, умений и навыков, приобретенных в результате изучения конкретной дисциплины.

3.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

Государственная итоговая аттестация представляет собой завершающий этап образования студентов. В данный блок входят: подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы. Форма итоговой государственной аттестации – защита выпускной квалификационной работы. Итоговая аттестация выпускника БФУ им. И. Канта является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

4. Учебный план подготовки

4.1. Календарный учебный график

Срок освоения ОПОП специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика по очной форме обучения составляет 5 лет, трудоемкость – 300 зачетных единиц. Каждый учебный год разбит на два семестра, продолжительностью от 17 до 21 недель обучения. На первом курсе и втором курсах предусмотрена учебная практика (по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), продолжительностью 6 недель во втором и четвертом семестрах соответственно.

Мес.	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август							
Нед.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
0	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=				
1																																																				
2																																																				
3																																																				
4																																																				
5																																																				
6	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=				
7	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=				

Производственная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) запланирована в весенних семестрах 3 и 4 курсов. Научно-исследовательская работа и производственная (преддипломная) практика проходят на 5 курсе.

Государственная итоговая аттестация, включающая подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы, составляет 4 недели в конце 10 семестра. В конце каждого семестра следуют каникулы.

	Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Курс 5			Всего	
	сен. 1	сен. 2	Всего	сен. 3	сен. 4	Всего	сен. 5	сен. 6	Всего	сен. 7	сен. 8	Всего	сен. 9	сен. А	Всего		
Теоретическое обучение	16	5/6	19	4/6	36	3/6	17	21	38	17	21	38	17	21	38	171	3/6
Э Экзаменационные сессии																	
У Учебная практика		6	6		6	6											12
Н Научно-исслед. работа																	
П Производственная практика									6	6		6	6		12	12	24
Пд Преддипломная практика														6	6	6	6
Д Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты														4	4	4	4
Г Подготовка к сдаче и сдача гос. экзамена																	
К Каникулы	5/6	6	3/6	7	2/6	2	6	8	2	6	8	2	6	8	1	8	9
* Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	1	2/6	5/6	2	1/6												2
		(8 дн)	(5 дн)		(13 дн)												(13 дн)
Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)	более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.				
Итого	19	33	52	19	33	52	19	33	52	19	33	52	19	33	52	19	260
Студентов	37																
Групп	1																

4.2. Учебный план подготовки специалиста

Учебный план по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика разработан в соответствии с ФГОС ВО и предусматривает следующую структуру программы специалитета:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», который в полном объеме относится к базовой части программы.

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы.

Вариативная часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения профессионального образования в аспирантуре.

С целью реализации компетентного подхода в учебном процессе предусмотрено широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Занятия лекционного типа составляют не более 55 процентов аудиторных занятий.

Перечень дисциплин, объем в часах, и последовательность изучения соответствуют требованиям государственного образовательного стандарта. Недельная учебная нагрузка студентов, количество форм отчетности, продолжительность каникул и практик находятся в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Общая продолжительность обучения, количество часов на теоретическое обучение, промежуточную и государственную итоговую аттестацию соответствует ФГОС ВО.

5. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Рабочие программы курсов были подготовлены на основе требований Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры БФУ - https://www.kantiana.ru/obr/legal_regulation/docs.php.

Все дисциплины (модули) учебного плана по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика обеспечены рабочими программами. Перечень рабочих программ представлен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Список дисциплин, входящих в базовую часть учебного плана

Индекс	Наименование дисциплины	Количество з.е.	Количество часов
Б1.Б.01	Безопасность жизнедеятельности	2	72
Б1.Б.02	Физическая культура и спорт	2	72
Б1.Б.03	Модуль Универсариум	18	648
Б1.Б.03.01	История	3	108
Б1.Б.03.02	Философия	3	108
Б1.Б.03.03	Научные основы технологических инноваций	6	216
Б1.Б.03.04	Химия жизни	2	72
Б1.Б.03.05	Дизайн-мышление	4	144
Б1.Б.04	Модуль: Язык и коммуникации	10	360
Б1.Б.04.01	Иностранный язык	10	360
Б1.Б.05	Модуль: Физика	9	324
Б1.Б.05.01	Физика	9	324
Б1.Б.06	Модуль: Математика	9	324
Б1.Б.06.01	Математика	9	324
Б1.Б.07	Модуль программирование	9	324
Б1.Б.07.01	Программирование	9	324
Б1.Б.08	Модуль биология	10	360
Б1.Б.08.01	Биология	10	360
Б1.Б.09	Модуль химия	9	324
Б1.Б.09.01	Химия	9	324
Б1.Б.10	Модуль Живые системы	16	576
Б1.Б.10.01	Живые системы	16	576
Б1.Б.11	Модуль Регуляция живых систем	14	504
Б1.Б.11.01	Регуляция живых систем	14	504
Б1.Б.12	Модуль Системная биология	8	288
Б1.Б.12.01	Системная биология	8	288
Б1.Б.13	Модуль Высшая Математика	21	756
Б1.Б.13.01	Дискретная математика	9	324
Б1.Б.13.02	Компьютерная алгебра	12	432
Б1.Б.14	Модуль Биотехнология и биоинформатика	25	900
Б1.Б.14.01	Молекулярная биология	8	288
Б1.Б.14.02	Высокоэффективные методы сборки генетических конструкций	9	324
Б1.Б.14.03	Белковая инженерия	8	288
Б2.Б.01(У)	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	18	648
Б2.Б.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	18	648
Б2.Б.03(П)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	18	648
Б2.Б.04(Пд)	Производственная преддипломная практика	9	324
Б3.Б.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы	3	108
Б3.Б.02(Д)	Процедура защиты выпускной квалификационной работы	3	108

Таблица 2 - Список дисциплин, входящих в вариативную часть учебного плана

Индекс	Наименование дисциплины	Количество з.е.	Количество часов
Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту		328
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	27	972
Б1.В.ДВ.01.01	Модуль научной деятельности	27	972
Б1.В.ДВ.01.02	Модуль профессиональной деятельности	27	972
Б1.В.ДВ.01.03	Модуль проектной деятельности	27	972
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	10	360
Б1.В.ДВ.02.01	Модуль Химические технологии	10	360
Б1.В.ДВ.02.02	Модуль Экология	10	360
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	10	360
Б1.В.ДВ.03.01	Модуль Биоразнообразие	10	360
Б1.В.ДВ.03.02	Модуль Высокие технологии	10	360
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	10	360
Б1.В.ДВ.04.01	Модуль Когнитивные системы	10	360
Б1.В.ДВ.04.02	Модуль Биоэкология	10	360
Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	12	432
Б1.В.ДВ.05.01	Модуль Физико-математических дисциплин	12	432
Б1.В.ДВ.05.02	Модуль Химические науки	12	432
ФТД.В.01	Деловой английский язык	2	72
ФТД.В.02	Деловой немецкий язык	2	72
ФТД.В.03	Journal Club	6	216

Аннотации утвержденных рабочих программ согласно приведенному выше списку приводятся в Приложении 1.

6. Программы практик

В соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика раздел основной профессиональной образовательной программы специалитета «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций обучающихся.

При реализации данной ОПОП предусматриваются следующие виды практик:

- учебная (по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности);
- производственная (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности);
- производственная (научно-исследовательская работа);
- производственная (преддипломная).

Базы учебной (по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) практики:

1. «Озеро Мариново», Калининградская область, Нестеровский район, пос. Пугачево.
2. «Виштынец», Калининградская область, Нестеровский район, пос. Ягодное.
3. Центр геномных исследований БФУ им. И. Канта.

Производственная практика проводится либо на собственной базе (лаборатории ИЖС), либо в сторонних организациях (медицинские и лечебно-профилактические учреждения региона, научно-исследовательские институты, биологические и экологические станции).

Все практики, планируемые за пределами университета, обеспечиваются разовыми или долгосрочными государственными контрактами. Положение о проведении практик рассматривается и утверждается на заседаниях Ученого совета института.

Вид практики: учебная.

Тип практики: Учебная (по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности).

Способы проведения: стационарная; выездная (полевая). Форма проведения: дискретная по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Место проведения учебной практики. Стационарно – в г. Калининграде, в естественных природных биотопах, с последующей обработкой материалов в учебно-научных лабораториях института живых систем БФУ им. И. Канта. Выездной является практика, которая проводится вне территории г. Калининграда. Выездные практики предполагают организованный выезд на базы учебных практик (Нестеровский район, пос. Пугачево, база «Мариново»; Нестеровский район, пос. Ягодное, гостевой дом «Виштынец»).

Время проведения практики: практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса. 2 семестр, 6 недель (2 недели – ботанический цикл, 2 недели – зоологический цикл, 2 недели – химический цикл).

Вид практики: производственная (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности).

Способы проведения: стационарная или выездная.

Форма проведения: дискретная по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Место проведения практики: стационарная – на базе научных и учебных лабораторий института живых систем БФУ им. И. Канта; выездная – в научно-исследовательских организациях или на предприятиях, деятельность которых соответствует профилю подготовки студента, и при наличии действующего договора между предприятием и университетом.

Время проведения практики: практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса (6 семестр – 6 недель, 8 семестр – 6 недель).

Вид практики: производственная практика (научно-исследовательская работа).

Способы проведения: стационарная или выездная.

Форма проведения: дискретная по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Место проведения практики: стационарная – на базе научных и учебных лабораторий института живых систем БФУ им. И. Канта; выездная – в научно-исследовательских организациях или на предприятиях, деятельность которых соответствует тематике выполняемой студентом ВКР, и при наличии действующего договора между предприятием и университетом.

Время проведения практики: практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса (семестр А, 12 недель).

Вид практики: производственная преддипломная практика.

Способы проведения: стационарная или выездная.

Форма проведения: дискретная по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Место проведения практики: стационарная – на базе научных и учебных лабораторий института живых систем БФУ им. И. Канта; выездная – в научно-исследовательских организациях или на предприятиях, деятельность которых соответствует тематике выполняемой студентом ВКР, и при наличии действующего договора между предприятием и университетом.

Время проведения практики: практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса (семестр А, 6 недель).

7. Фонд оценочных средств по программе

Для оценки знаний, умений и владений студентов по дисциплинам (модулям) учебного плана созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов, зачетов с оценкой и экзаменов, тестовые задания различных типов, позволяющие оценить уровень знаний, умений и навыков.

Тестирования проводятся в рамках текущих и промежуточных аттестаций. Студенты могут проходить тестирование как в аудитории в присутствии преподавателя, так и дома (онлайн-тестирование) с помощью портала <https://brs.kantiana.ru/>. Доступ к порталу тестирования осуществляется по личному логину и паролю. Студенты получают информацию по результатам тестирования, преподавателю доступны итоговые ведомости, статистика, подробные отчеты по каждому студенту.

8. Методические материалы

Описание критериев оценивания компетенций на различных уровнях их формирования, описание шкал оценивания:

Первый уровень. Результаты обучения обучающихся свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине.

Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Пороговый уровень

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Повышенный уровень.

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Продвинутый уровень

Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Оценка по промежуточной аттестации выбирается в соответствии с формой контроля.

Оценки, соответствующие форме контроля Экзамен:

- «отлично» - соответствует продвинутому уровню;
- «хорошо» - соответствует повышенному уровню;
- «удовлетворительно» - соответствует пороговому уровню;
- «неудовлетворительно» - соответствует первому уровню.

Оценки, соответствующие форме контроля Зачёт:

- «зачтено» выставляется, если обучающийся достиг уровней: продвинутый, повышенный, пороговый;
- «не зачтено» соответствует первому уровню.

Для установления уровня сформированности компетенций на экзамене применяются следующие критерии оценки результата:

- правильность, полнота, логичность ответа;
- умение оперировать терминами;
- использование в ответе дополнительного материала;
- умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Описание шкалы оценивания:

«Отлично» - ставится в том случае, когда студент демонстрирует систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

«Хорошо» - ставится в том случае, когда студент демонстрирует полное знание учебного материала, систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Студент испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов.

«Удовлетворительно» - ставится в том случае, когда студент демонстрирует знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит, преимущественно, описательный характер. Студент испытывает трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, демонстрирующему незнание основного учебного материала по дисциплине. При ответе выявляется непонимание студентом основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые студент не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

Аннотации утвержденных рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика (уровень специалитета)
Базовая часть

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»	
Цель изучения дисциплины	Цель освоения дисциплины: формирование теоретических знаний и практических навыков защиты населения и территории окружающей среды от воздействия поражающих факторов природного и техногенного (природно-техногенного) характера, оказание первой медицинской помощи при несчастных случаях и обеспечение безопасности человека в современных условиях.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-9 ОПК-10
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и аварийно-химически опасных веществ (АХОВ), современных средств поражения;</p> <p>анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов;</p> <p>правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности».</p> <p>Уметь: проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;</p> <p>эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;</p> <p>планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Владеть: методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий;</p> <p>методами оказания первой медицинской помощи.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Введение. Основные понятия, термины и определения.</p> <p>Безопасность жизнедеятельности и природная среда. Экологические опасности. Классификация. Источники загрязнения среды обитания.</p> <p>Физиология и безопасность труда, обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Вредные и опасные произв. факторы.</p> <p>Принципы возникновения и классификация ЧС. Оценка, прогноз и мониторинг ЧС в РФ и за рубежом.</p> <p>ЧС природного и биолого-социального характера. Стихийные бедствия, виды, характеристика, основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.</p> <p>ЧС техногенного характера. Аварии, взрывы, пожары, и др. Основные повреждающие факторы. Действие человека при данных ЧС.</p> <p>ЧС военного времени. Оружие массового поражения. Современная классификация. Действие населения при применении ОМП.</p> <p>Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Структура. Задачи. ГО РФ и различных государств. МЧС РФ. Эвакуация. Особенности, задачи.</p> <p>Управление безопасностью жизнедеятельности. Нормативно-техническая документация</p> <p>Медико-биологические и психологические основы безопасности жизнедеятельности. Основы оказания первой медицинской помощи.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	2/72

Форма итогового контроля знания	зачет
--	-------

Учебная дисциплина «Физическая культура и спорт»	
Цель изучения дисциплины	Формирование физической культуры личности как качественного, динамичного и интегративного учебно-воспитательного процесса, отражающего ценностно-мировоззренческую направленность и компетентностную готовность к освоению и реализации в социальной, образовательной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-8
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: исторические, биологические, психолого-педагогические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни; Уметь: формировать мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, установку на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание, привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом; Владеть: системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	1. Теоретический раздел Социокультурное развитие личности и физическая культура в профессиональной подготовке студент. Социальные и биологические основы физической культуры. Здоровый образ и стиль жизни студентов. Общая физическая и спортивная подготовка студентов. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ппфп) студентов. 2. Методико-практический раздел. 3. Практический раздел (основная гимнастика, легкая атлетика, спортивные игры, аэробика, атлетическая гимнастика, лыжная подготовка, плавание, адаптивная физическая культура).
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	2/72
Форма итогового контроля знания	зачет

Модуль Универсариум	
Учебная дисциплина «История»	
Цель изучения дисциплины	познакомить студентов с понятийным аппаратом исторической науки, ее основными исследовательскими методами, научными концепциями; - дать студентам представление о содержании важнейших этапов отечественной истории, сущности ключевых исторических явлений и процессов
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-3
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	В результате освоения дисциплины студент должен: Знать: объект, предмет, цель и задачи учебной дисциплины; - основные события, даты, явления и процессы Отечественной истории, ее место в контексте мировой истории; - ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы истории Отечества; - важнейшие понятия, термины и их определения, имена, географические названия и даты, связанные с историей России; Уметь: - характеризовать явления и исторические процессы, изучаемые в курсе;

	<ul style="list-style-type: none"> - вырабатывать собственную позицию в отношении изучаемых исторических проблем; - выявлять закономерности и основные этапы в развитии событий, устанавливать причинно-следственные связи; - ориентироваться в историческом и этнокультурном пространстве истории Отечества; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации самостоятельной работы; - навыками самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, структурировать, преобразовывать; - навыками сопоставления фактов истории России в контексте других знаний гуманитарного и специально профессионального характера.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Проблемы методологии истории. Территория и население России с древности до наших дней. От Руси к России (VI –XVII вв.). Российская империя (XVIII – начало XX в.). Революция 1917 г. и Гражданская война. Советская Россия и СССР в 1920-е-1930-е гг. СССР в годы Великой Отечественной войны и послевоенного развития. СССР в 1950-е – начале 1980-х гг. От СССР к России (1985-1991 гг.). Современная Россия (1991-2010 гг.).
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	экзамен

Учебная дисциплина «Философия»	
Цель изучения дисциплины	дать целостное представление о философии как самостоятельной области духовной культуры и теоретических исследований.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-2
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы развития и современное состояние философской мысли; - место философии в системе современного гуманитарного знания; - основные понятия и проблемы философских исследований; - основные концепции, родившиеся при решении наиболее значимых философских проблем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать философские тексты; - критически анализировать плоды чужого и собственного философского творчества; - сотрудничать с представителями других областей знания в ходе решения исследовательских задач; - ставить и решать собственные перспективные исследовательские задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования фундаментальных философских категорий и знаний, необходимых для решения научно-исследовательских и практических задач; - навыками корректного участия в философской дискуссии; - навыками планировать учебную деятельность, определять порядок самостоятельной работы, осуществлять самоконтроль учебной деятельности; - навыками самостоятельно искать, анализировать и отбирать информацию, структурировать, преобразовывать, сохранять и передавать её
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Предмет и метод философии. Специфика философского знания. Роль философии в жизни человека и общества. От мифа к логосу: генезис и становление философии. Основные этапы истории западной философии. Духовные основы и особенности русской философии. Проблема сознания в философии. Возможности и границы познания. Научное познание и знание. Основы онтологии. Научная, философская и религиозная картины мира. Природа и сущность человека. Мотивы, нормы и ценности человеческой деятельности. Природа и сущность социальности. Общество и личность. Проблема свободы и ответственности. Основы философии истории. Проблемы и перспективы

	современной цивилизации.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	3/108
Форма итогового контроля знания	Зачет

Учебная дисциплина «Научные основы технологических инноваций»	
Цель изучения дисциплины	Формирование современных представлений о логической взаимосвязи, организации, содержании и значимости фундаментальных открытий в истории развития человечества с точки зрения химии, физики, биологии и социального становления общества.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-1 ОК-4 ОПК-6
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: исторические основы, основные понятия, законы и модели развития цивилизации с точки зрения физики, биологии, химии и социологии вкуче. Уметь: понимать, излагать и анализировать информацию; Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Исторический обзор самых важных открытий человечества и сопровождение значимости данных открытий с точки зрения развития физики, биологии, химии и социального развития человечества в целом. 1. Огонь. 2. Колесо и Повозка. 3. Бумага и Письменность. 4. Порох и Огнестрельное оружие. 5. Средства коммуникации. 6. Автомобиль. 7. Электрическая лампочка. 8. Антибиотики (пенициллин). 9. Парус и Корабль.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	6/216
Форма итогового контроля знания	Зачет

Учебная дисциплина «Химия жизни»	
Цель изучения дисциплины	Получение и творческое освоение студентами систематизированных биохимических и молекулярно-биологических знаний и терминологий, формирование умения анализа полученных структурных и экспериментальных данных для активного использования их в своей научно-исследовательской и учебной работе.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-4, ОК-7, ОПК-8
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: -химические и биохимические процессы, протекающие в живых организмах, и регуляцию этих процессов; - главные химические компоненты клетки, их пространственную структуру и роль в биологических системах; - системы метаболизма биологических молекул; - процессы, приводящие к синтезу макроэргических соединений; - биоэнергетические процессы - гликолиз, окислительное фосфорилирование и др.; - современные аналитические методы и подходы работы с биологическими объектами; - технику отбора и подготовки проб к эксперименту и анализу. Уметь: - грамотно излагать свои знания по всем вопросам программы курса «Химия жизни» и работать с научной и учебной литературой, использовать

	<p>полученные знания в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - видеть взаимосвязь таких фундаментальных биологических дисциплин как клеточная биология, физиология, генетика; - статистически обрабатывать полученные экспериментальные данные; - самостоятельно анализировать экспериментальные данные. <p>Владеть навыками: - делового общения и работы в команде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельной работы с научной периодической литературой; - навыками работы в группе при выполнении практической работы; - навыками работы на современном биохимическом лабораторном оборудовании.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема № 1. Введение. История, предмет и задачи дисциплины.</p> <p>Тема № 2. Белки. Строение. Свойства. Значение для живых организмов.</p> <p>Тема № 3 Углеводы. Классификация. Свойства. Значение для живых организмов.</p> <p>Тема № 4. Липиды. Классификация. Мембранные липиды.</p> <p>Тема № 5. Ферменты. Строение. Классификация. Механизм действия.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	2/72
Форма итогового контроля знания	зачет
Учебная дисциплина «Дизайн-мышление»	
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Дизайн-мышление» является использование способа решения задач, направленных на преобразование и организацию пространства вокруг себя в постоянно меняющихся условиях, а также развитие гибких навыков.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-7 ОПК-4 ПК-2 ПК-3
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать:</p> <p>этапы дизайн-мышления;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформулировать проблему; - расширить угол зрения на проблему, собрать все идеи; - сфокусироваться и выбрать приоритетную идею; - осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач; - навыками прототипирования; - навыками проектной работы; - навыками оформления и публичного представления полученных результатов в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе; - навыками использования программных продуктов и информационных баз данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Основные этапы дизайн-мышления: введение.</p> <p>Эмпатия и фокусировка.</p> <p>Генерация и выбор идей.</p> <p>Прототипирование и тестирование.</p> <p>Работа в проектной группе.</p> <p>Открытая защита проекта. Питч-сессия.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	4/144
Форма итогового	экзамен

контроля знания	
Модуль Язык и коммуникации	
Учебная дисциплина «Иностранный язык (английский)»	
Цель изучения дисциплины	формирование у студентов навыков практического владения иностранным языком в бытовой и деловой коммуникации.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>В результате освоения дисциплины студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексический минимум в объеме 4000 единиц (лексика основного словарного фонда; нейтральная научная лексика; специальная терминология); - правила образования и употребления основных грамматических явлений; - культуру и традиции стран изучаемого языка; - правила речевого этикета. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переводить тексты по специальности со словарем; - находить информацию по специальности из различных источников – книги, статьи, периодическая печать, Интернет страницы, словари, энциклопедии, справочники; - осуществлять поиск информации через библиотечные фонды, компьютерные системы информационного обеспечения; периодическую печать; - резюмировать прочитанное, составлять тезисы; - подготовить презентацию по предложенной теме; - устно общаться на английском языке в основных коммуникативных ситуациях и в пределах тем, предусмотренных данной программой; - воспринимать общее содержание иностранной речи на слух и в записи. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наиболее употребительной (базовой) грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для бытовой и деловой коммуникации; - лексическим минимумом в объеме 4000 единиц (лексика основного словарного фонда; нейтральная научная лексика; специальная терминология); - навыками резюмирования прочитанного; - навыками подготовки презентаций по предложенной теме.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Раздел «Бытовая коммуникация». Учеба в университете. Наш университет. Соединенное Королевство. Основные сведения. Магазины. Покупки. Праздники. Еда. Питание. Болезни. Медицинское обслуживание.</p> <p>Раздел «Грамматика». Настоящее простое время активного залога (Present Simple Active). Прошедшее простое время Simple активного залога (Past Simple Active). Будущее простое время Simple активного залога (Future Simple Active). Единственное и множественное число имен существительных. Особенности употребления единственного и множественного числа существительных. Притяжательный падеж имен существительных. Местоимения: личные, притяжательные, возвратные, указательные. Степени сравнения прилагательных. Модальные глаголы <i>can, may, must, to be to, to have to, to be able to, should, ought to be allowed to</i>. Пассивный залог времен группы Simple. Сложноподчиненное предложение с придаточным времени или реального условия. Местоимения <i>some, any, no</i> и их производные. Местоимения <i>many / much, little / few, a little / a few</i>. Основные устоявшиеся выражения с глаголом <i>to be</i>. Числительные. Глагол: времена активного залога. Глагол: времена пассивного залога. Времена <i>Present Simple</i> и <i>Present Continuous</i> в сравнении. Времена <i>Present Perfect</i> и <i>Past Simple</i> в сравнении. Времена <i>Past Simple</i> и <i>Past Continuous</i> в сравнении. Времена <i>Past Simple</i> и <i>Past Perfect</i> в сравнении. Система времен английского глагола. Согласование времен. Косвенная речь. Условные предложения. Артикль. Способы выражения будущего действия. Герундий. Герундий и инфинитив. Основные устойчивые выражения с предлогами. Причастие. Сложное дополнение. Сложное подлежащее.</p>
Трудоёмкость (ЗЕ/часы)	10/360

Форма итогового контроля знания	Экзамен, зачет
--	----------------

Учебная дисциплина «Иностранный язык (немецкий)»	
Цель изучения дисциплины	использование немецкого языка как средства общения, то есть обучение основным практическим навыкам устной разговорной речи и языку специальности, что достигается за счет приближения процесса и содержания обучения к реальной жизни Калининградского региона.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>В результате освоения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать: основные значения изученных лексических единиц (слов, словосочетаний); основные способы словообразования (аффиксация, словосложение); особенности структуры простых и сложных предложений изучаемого иностранного языка; интонацию различных коммуникативных типов предложений; признаки изученных грамматических явлений (видовременных форм глаголов, модальных глаголов и их эквивалентов, артиклей, существительных, степеней сравнения прилагательных и наречий, местоимений, числительных, предлогов); основные нормы речевого этикета (реплики-клише, наиболее распространенная оценочная лексика), принятые в стране изучаемого языка; роль владения иностранными языками в современном мире, особенности образа жизни, быта, культуры стран изучаемого языка (всемирно известные достопримечательности, выдающиеся люди и их вклад в мировую культуру), сходство и различия в традициях своей страны и стран изучаемого языка;</p> <p>Уметь: <i>говорение</i> начинать, вести/поддерживать и заканчивать беседу в стандартных ситуациях общения, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости переспрашивая, уточняя; распрашивать собеседника и отвечать на его вопросы, высказывая свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника согласием/отказом, опираясь на изученную тематику и усвоенный лексико-грамматический материал; рассказывать о себе, своей семье, друзьях, своих интересах и планах на будущее, сообщать сведения о своем городе/селе, о своей стране и стране изучаемого языка; делать сообщения, описывать события/явления (в рамках пройденных тем), передавать основное содержание, основную мысль прочитанного или услышанного, выражать свое отношение к прочитанному/услышанному, давать характеристику персонажей; использовать синонимичные средства в процессе устного общения;</p> <p><i>аудирование</i> понимать основное содержание аутентичных прагматических текстов и выделять для себя значимую информацию; понимать основное содержание аутентичных текстов, относящихся к разным коммуникативным типам речи (сообщение/рассказ), уметь определить тему текста, выделить главные факты в тексте, опуская второстепенные; использовать переспрос, просьбу повторить;</p> <p><i>чтение</i> ориентироваться в иноязычном тексте: прогнозировать его содержание по заголовку; читать аутентичные тексты разных жанров преимущественно с пониманием основного содержания (определять тему, выделять основную мысль, выделять главные факты, опуская второстепенные, устанавливать логическую последовательность основных фактов текста); читать несложные аутентичные тексты разных жанров с полным и точным пониманием, используя различные приемы смысловой переработки текста</p>

	<p>(языковую догадку, анализ, выборочный перевод), оценивать полученную информацию, выражать свое мнение; читать текст с выборочным пониманием нужной или интересующей информации; <i>письменная речь</i> заполнять анкеты и формуляры; писать поздравления, личные письма с опорой на образец: расспрашивать адресата о его жизни и делах, сообщать то же о себе, выражать благодарность, просьбу, употребляя формулы речевого этикета, принятые в странах изучаемого языка. <i>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</i> социальной адаптации; достижения взаимопонимания в процессе устного и письменного общения с носителями иностранного языка, установления межличностных и межкультурных контактов в доступных пределах; создания целостной картины полиязычного, поликультурного мира, осознания места и роли родного и изучаемого иностранного языка в этом мире; приобщения к ценностям мировой культуры как через иноязычные источники информации, в том числе мультимедийные, так и через участие в студенческих обменах, туристических поездках, молодежных форумах; ознакомления представителей других стран с культурой своего народа; осознания себя гражданином своей страны и мира.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Вводный курс. О себе. Моя семья. Мои родственники. Наш дом. Моя квартира. Мой рабочий день. Мой выходной день. Хобби. Времена года. Погода. Моя будущая профессия. Мои друзья. Мой отпуск. Я хочу посетить Германию (Австрию, Швейцарию). Что я ем и пью дома. Русская и немецкая кухня. Мои доходы и расходы. Наша машина. Перед приёмом гостей. Мой любимый предмет. Мой родной город Калининград. Россия. Полезные ископаемые региона. Природа моего края. Лесной зверь. Калининград- город рыбных деликатесов. Балтийское море. Курорты нашей области. Янтарь. Музей янтаря. Транспорт. Транспортная система России и Германии. Промышленность и сельское хозяйство России и Германии. Из истории моего родного края. Достопримечательности Калининграда. Образование и наука. Культура и искусство. Калининград – приграничный город.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	10/360
Форма итогового контроля знания	Экзамен, зачет

Модуль Физика	
Учебная дисциплина «Физика»	
Цель изучения дисциплины	Изучение теоретических и экспериментальных основ общей физики, как базы для последующих дисциплин естественно-научного цикла.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-1 ОПК-6
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц. Уметь: понимать, излагать и анализировать общезначимую информацию; использовать теоретические основы, основные понятия, законы и модели общей физики на практике. Владеть: методами обработки и анализа экспериментальных данных.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Механика. 2. Молекулярная физика. 3. Электричество и магнетизм. 4. Оптика. 5. Атомная физика. 6. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Трудоемкость (ЗЕ/часы)	9/324
Форма итогового контроля знания	экзамен, зачет
Модуль Математика	
Учебная дисциплина «Математика»	
Цель изучения дисциплины	Цели освоения дисциплины: формирование у студентов научного математического мышления; расширение и углубление фундаментальной подготовки студентов, обеспечивающей возможность овладения современными математическими методами, используемыми для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: основные понятия и методы высшей математики, необходимые для решения профессиональных задач. Уметь: использовать математические методы в сборе информации, ее обработке, представлении и в прогнозировании результатов в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин. Владеть: методами исследования статистических данных, основными методами дифференциального и интегрального исчисления.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. Аналитическая геометрия. Тема 2. Линейная алгебра. Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной Тема 4. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Тема 5. Интегральное исчисление функций многих переменных. Тема 6. Ряды. Тема 7. Дифференциальные уравнения. Тема 8. Комбинаторика и теория вероятностей. Тема 9. Основы математической статистики.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	9/324
Форма итогового контроля знания	Экзамен, зачет

Модуль программирование	
Учебная дисциплина «Программирование»	
Цель изучения дисциплины	Цели освоения дисциплины: сформировать у студентов навыки создания и реализации алгоритмов в виде компьютерных программ.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1 ОПК-9
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: общие принципы разработки и создания компьютерных программ, элементы модульного и объектно-ориентированного программирования, абстракции основных структур данных. Уметь: разрабатывать и реализовывать алгоритмы на конкретном языке программирования. Владеть: методами разработки алгоритмов, навыками программирования на языке высокого уровня
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1: Методология программирования. Тема 2: Синтаксис языка программирования Python, написание простейшей программы. Тема 3. Условный оператор. Тема 4. Работа с циклами. Тема 5. Работа с массивами. Тема 6. Работа с функциями.

	Тема 7. Введение в объектно-ориентированное программирование. Тема 8. Работа с внешними библиотеками. Тема 9. Создание графических интерфейсов.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	9/324
Форма итогового контроля знания	Экзамен, зачет

Модуль биология	
Учебная дисциплина «Биология»	
Цель изучения дисциплины	получение студентами базовых знаний о разных уровнях организации живых систем.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: принципы биоэтики; основные концепции и методы биологических наук, принципы сохранения природы и здоровья человека; иметь базовые представления о биоразнообразии; роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; имеет современные представления об основах эволюционной теории.</p> <p>Уметь: работать на компьютере и в компьютерных сетях, использовать универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы данных на основе ресурсов Internet, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; понимать и соблюдать нормы здорового образа жизни; использовать и реализовывать в познавательной и профессиональной деятельности методы экспериментального исследования; излагать и критически анализировать информацию и результаты биологических исследований получаемых в лабораторных и полевых условиях.</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями; навыками самостоятельного приобретения новых знаний и суждений по научным, экологическим, др. проблемам.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Клетка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Физические и химические основы организации живых систем - Макромолекулы биологических систем - Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК - Структура клетки и органеллы. Клеточные мембраны - Основы молекулярной биологии (матричные процессы) - Клеточный цикл - Метаболическая биохимия - Микроорганизмы (переход от клетки к организмам) - Клеточный сигналинг (связь с окружающей средой) - Гистология (переход от клетки к многоклеточным организмам) <p>Организм</p> <ul style="list-style-type: none"> - Физиология человека и животных - Иммунология (связь с клеточным уровнем) - Зоология - Биология развития и размножения - Этология (связь с экологией) - Биология растений - Генетика (переход к эволюции) <p>Эволюция</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы эволюции - Специфика видообразования - Молекулярная эволюция и мутационные процессы (связь с блоком «клетка») - Эпигенетика (связь с блоком «клетка») - Сравнительная физиология (связь с организмом) и филогенетически древа (связь с экологией). Классификация организмов. - Временная шкала и палеонтология (связь с экологией) <p>Экология</p> <ul style="list-style-type: none"> - Экосистемы и экологические ниши

	<ul style="list-style-type: none"> - Законы экологии - Пищевые цепи и сети - Моделирование (связь с блоком «организм») - Биогеохимические циклы (связь с клеткой) - Лимитирующие факторы (связь с клеткой) - Концепция устойчивого развития
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	10/360
Форма итогового контроля знания	Экзамен, зачет с оценкой

Модуль химия	
Учебная дисциплина «Химия»	
Цель изучения дисциплины	сформировать компетенции, указанные ниже в ходе изучения дисциплины, формирование теоретических знаний и практических навыков идентификации веществ и проведения химического анализа, сформировать у студентов основные представления о структуре, свойствах, способах получения органических и биоорганических молекул
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: теоретические основы неорганической химии, способы получения и свойства простых веществ и основных соединений элементов, наиболее актуальные проблемы современной неорганической химии, основные приемы работы с неорганическими веществами основную химическую посуду и оборудование</p> <p>теоретические основы химических, физико-химических и физических методов количественного анализа и идентификации веществ;</p> <p>основные понятия органической химии, особенности строения и свойства основных классов органических и биоорганических соединений.</p> <p>Уметь: прогнозировать свойства неорганических соединений и основных химических процессов на основе Периодической системы, планировать и проводить экспериментальные исследования по заданной методике; пользоваться современным аналитическим оборудованием, применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, составлять отчет по выполненной работе;</p> <p>излагать и критически анализировать информацию в области органической и биоорганической химии; использовать знания, полученные в процессе изучения курса в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: основными приемами решения задач и составления окислительно-восстановительных реакций, основными приемами работы в химической лаборатории, владеть основными аналитическими методами исследования вещества и приемами метрологической обработки результатов; навыками эксперимента в области органической и биоорганической химии; поиска необходимых материалов в литературе.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p><i>Раздел 1. «Неорганическая химия»</i></p> <p>Тема 1. Введение. Стехиометрические законы</p> <p>Тема 2 Термохимия</p> <p>Тема 3 Строение атома и строение ядра</p> <p>Тема 4 Химическая связь</p> <p>Тема 5 Кинетика и катализ</p> <p>Тема 6 Растворы</p> <p>Тема 7 Окислительно-восстановительные реакции</p> <p><i>Раздел 2. «Аналитическая химия»</i></p> <p>Тема 1. Введение. Основные этапы развития и значение аналитической химии.</p> <p>Тема 2. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии.</p> <p>Тема 3. Методы обнаружения и идентификации</p> <p>Тема 4. Отбор проб и подготовка их к анализу.</p>

	<p>Тема 5. Метрологические основы химического анализа <i>Раздел 3. «Основы органической и биорганической химии»</i> Тема 1. Введение. Теория строения органических соединений. Тема 2. Углеводороды. Тема 3. Функциональные производные углеводородов Тема 4. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений Тема 5. Гетерофункциональные органические соединения Тема 6. Основные понятия химии гетероциклов. Тема 7. Биохимические классы органических веществ</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	9/324
Форма итогового контроля знания	Экзамен, зачет с оценкой

Модуль Живые системы	
Учебная дисциплина «Живые системы»	
Цель изучения дисциплины	получение студентами базовых знаний по беспозвоночным и позвоночным животным, низшим и высшим растениям и микроорганизмам, как о разных уровнях организации живых систем.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - видовой состав основных таксонов низших растений; особенности организации клетки, вегетативного тела и способы размножения низших и высших растений - фундаментальные основы, современные достижения и проблемы в области микробиологии; - таксономию и эколого-физиологические особенности микроорганизмов; - знать классические и современные методы выделения, культивирования, идентификации микроорганизмов. - особенности строения и функционирования основных систем органов позвоночных животных, основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - излагать и критически анализировать базовую информацию о микроорганизмах; - использовать полученные знания в профессиональной деятельности. - идентифицировать и классифицировать низшие и высшие растения; - формулировать гипотезы о возможных путях происхождения и филогенетических связях между различными группами низших растений. - излагать и критически анализировать базовую информацию о представителях хордовых животных. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами выделения, культивирования и классификации микроорганизмов; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений зоологии беспозвоночных животных - методами исследования биологии и экологии низших и высших растений - основами теории и практики позвоночных животных
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Блок Зоология беспозвоночных Тема № 1. Предмет, задачи, история зоологии беспозвоночных животных Тема № 2. Систематические группы беспозвоночных животных. Общие принципы таксономии беспозвоночных животных. Простейшие. Тема № 3. Круглые черви Тема № 4. Кольчатые черви Тема № 5. Моллюски Тема № 6. Членистоногие. Насекомые. Тема № 7. Прочие членистоногие Блок Позвоночные животные</p>

	<p>Тема № 1. Тип хордовые, общая характеристика. Тема № 2. Класс круглоротые, общая характеристика. Тема № 3. Надкласс рыбы, класс хрящевые рыбы, общая характеристика. Тема № 4. Класс костные рыбы Тема № 5. Надкласс четвероногие, класс амфибии. Тема № 6. Класс пресмыкающиеся. Тема № 7. Класс птицы Тема № 8. Класс млекопитающие.</p> <p>Блок Низшие растения Тема № 1. Введение (понятие о низших растениях) Тема № 2. Водоросли (Algae) Тема № 3. Слизевики (Mucomycetes) Тема № 4. Грибы (Mycota) Тема № 5. Лишайники (Lichenophyta)</p> <p>Блок Высшие растения Блок Микробиология Тема 1. Введение. Исторические этапы развития микробиологии. Тема 2. Классификация микроорганизмов. Тема 3. Особенности строения прокариот Тема 4. Генетический аппарат и конструктивный метаболизм прокариотической клетки Тема 5. Жизненный цикл микроорганизмов Тема 6. Физиологические группы питания микроорганизмов Тема 7. Культивирование микроорганизмов. Методы прижизненного наблюдения</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	16/576
Форма итогового контроля знания	экзамен

Модуль Регуляция живых систем	
Учебная дисциплина «Регуляция живых систем»	
Цель изучения дисциплины	научить студента анализировать и использовать принципы и закономерности жизнедеятельности организма человека, обеспечивающих адаптацию, гомеостаз организма и охранение его здоровья, сформировать представления о морфофункциональном единстве организации человеческого организма, о механизмах функционирования различных его систем
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-5 ОПК-7 ПК-4
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: особенности функционирования возбудимых тканей; особенности функционирования отдельных органов, систем органов и организма в целом; принципы структурной организации нуклеиновых кислот и белков; механизмы репликации, транскрипции и трансляции; механизмы и принципы днк-белкового взаимодействия; структурную организацию генома млекопитающих принципы межмолекулярных взаимодействий;</p> <p>Уметь: формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; излагать и критически анализировать базовую информацию о физиологических процессах и механизмах их регуляции; выдвигать и высказывать гипотезы о причинах и механизмах физиологических явлений; излагать и критически анализировать базовую информацию о молекулярных механизмах процессов в живых системах;</p> <p>Владеть: практическими навыками постановки и проведения физиологических экспериментов (на основе задач лабораторного практикума), анализа, обобщения и интерпретации полученных экспериментальных данных; методами исследования и анализа живых систем.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p>Раздел 1 Тема №1. Общая физиология возбудимых тканей. Тема №2. Синаптическая передача Тема №3. Трансдукция гормонального сигнала.</p>

(основные блоки и темы)	<p>Тема №4. Общая физиология мышц. Тема №5. Физиология НС Тема №6. Физиология ВНД Тема №7. Физиология сенсорных систем Тема №8. Физиология системы крови Тема №9. Физиология лимфатической системы. Тема №10. Физиология сердечно-сосудистой системы Тема 11. Физиология дыхательной системы Тема 12. Физиология пищеварительной системы. Тема 13. Физиология выделительной системы Тема 14. Физиология репродуктивной системы Тема 15. Физиология эндокринной системы Тема №16. Регуляция обмена веществ Тема №17. Терморегуляция</p> <p>Раздел 2 Тема 1. Структура нуклеиновых кислот. Тема 2. Механизмы хранения и передачи информации нуклеиновыми кислотами. Тема 3. Методы анализа ДНК. Тема 4. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции у прокариот. Тема 5. Внешние факторы транскрипции. Тема 6. Контроль элонгации РНК у бактериофагов. Тема 7. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции у эукариот. Тема 8. Ферменты Тема 9. Фолдинг белков. Тема 10. Структура митохондриальной ДНК.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	14/504
Форма итогового контроля знания	экзамен

Модуль Системная биология	
Учебная дисциплина «Системная биология»	
Цель изучения дисциплины	Сформировать у студентов навыки работы с геномными данными
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6 ОПК-7
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: фундаментальные основы регуляции и методы оценки реализации информации с ДНК Уметь: Анализировать геномы, транскриптомы, протеомы Владеть: методами биоинформатического анализа наследственной информации</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Локальное выравнивание и статистики Тема 2. Глобальное выравнивание белковых последовательностей Тема 3. Сравнительный анализ геномной активности Тема 4. Ассемблирование геномов Тема 5. Чип-сек анализ: ДНК-белковые взаимодействия Тема 6. Транскриптомный анализ Тема 7. Моделирование и открытие сиквенсовых мотивов Тема 8. Предсказание вторичной структуры РНК Тема 9. Введение в предсказание белковых структур Тема 10. Предсказание межбелковых взаимодействий Тема 11. Моделирование сигнальных путей Тема 12. Анализ структуры хроматина Тема 13. Полногеномный поиск ассоциаций Тема 14. Основы синтетической биологии</p>
Трудоемкость	8/288

(ЗЕ/часы)	
Форма итогового контроля знания	Экзамен

Модуль Высшая математика	
Учебная дисциплина «Дискретная математика»	
Цель изучения дисциплины	изложить начальные сведения из математической логики, теории множеств, комбинаторики, теории рекуррентных соотношений и теории графов, сформировать у студентов навыки и умения, необходимые для применения математических методов в биоинженерии, подготовить студентов к самостоятельному изучению разделов математики, знание которых может понадобиться в их профессиональной деятельности
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: основные понятия и методы дискретной математики, области их применения Уметь: уметь применять методы дискретной математики в решении профессиональных задач Владеть: навыками решения задач дискретной математики и математического моделирования практических задач биоинженерии и биоинформатики
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. Основы математической логики. Тема 2. Основы теории множеств. Тема 3. Введение в комбинаторику. Тема 4. Рекуррентные соотношения. Тема 5. Графы.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	9/324
Форма итогового контроля знания	Экзамен, зачет

Учебная дисциплина «Компьютерная алгебра»	
Цель изучения дисциплины	Цели освоения дисциплины: сформировать у студентов навыки работы с системами компьютерной алгебры.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия компьютерной алгебры; • особенности методологии символьных вычислений. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • решать классические задачи методами компьютерной алгебры Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • базовыми навыками работы в системе компьютерной алгебры; • методами решения математических задач при помощи систем компьютерной алгебры.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. Элементы теории линейной алгебры Тема 2. Элементы теории функционального анализа Тема 3. Элементы теории численных методов Тема 4. Работа с пакетами компьютерной алгебры
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	12/432
Форма итогового контроля знания	Экзамен, зачет

Модуль Биоинженерия и биоинформатика	
Учебная дисциплина «Молекулярная биология»	
Цель изучения дисциплины	студенты должны получить знания о строении и функциях биологических макромолекул, механизмах передачи и реализации наследственной информации - знания, необходимые для понимания физико-химических основ жизни
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: принципы структурной организации нуклеиновых кислот и белков; механизмы репликации, транскрипции и трансляции; механизмы и принципы днк-белкового взаимодействия; структурную организацию генома млекопитающих; механизмы обратной транскрипции. Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию о биологических макромолекулах; использовать полученные знания в профессиональной деятельности; выдвигать и обосновывать гипотезы, применять знания о биологических макромолекулах в оценке нарушений метаболических процессов при патологических состояниях; Владеть навыками: делового общения; работы в команде; работы с компьютером на уровне пользователя, использования информационных технологий для решения фундаментальных и прикладных задач в области профессиональной деятельности; владеть навыками самостоятельной работы с научной литературой.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. Исторический обзор. Тема 2. Строение нуклеиновых кислот. Тема 3. Структура белков. Функции белков. Тема 4. Генетический код. Транскрипция. Тема 5. Транскрипция и трансляция у прокариот. Тема 6. Синтез белка в клетке. Синтез белка в рибосоме. Тема 7. Транскрипция и трансляция у эукариот. Тема 8. Репликация. Принципы. Синтез ДНК. Тема 9. Репарация ДНК. Тема 10. Структура генома. Тема 11. Нестабильность генома. Обратная транскрипция.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	8/288
Форма итогового контроля знания	экзамен, зачет
Учебная дисциплина «Высокоэффективные методы сборки генетических конструкций»	
Цель изучения дисциплины	формирование системы теоретических знаний об основных принципах, особенностях и аспектах методов конструирования биологических молекул для создания генетически модифицированных организмов с заданными свойствами
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: историю возникновения генетической инженерии и ее место среди других наук, общие положения и подходы генной инженерии, достижения и перспективы, структурно-функциональные особенности объектов биоинженерии; строение ДНК и РНК эукариот и прокариот, строение и функции генов, принципы регуляции работы генов, способы создания рекомбинантной ДНК; Уметь: использовать полученные знания для подбора биологических объектов и применения их в различных технологических процессах; понимать необходимость применения методов генной инженерии для конструирования новых форм; Владеть: навыками использования основных баз данных нуклеотидных и аминокислотных последовательностей, проведения электрофореза, ПЦР,

	гибридизации, рестрикции, молекулярного клонирования.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Молекулярные основы наследственности. Нуклеиновые кислоты. Пространственная структура ДНК. Молекулярные основы наследственности. Нуклеиновые кислоты. Пространственная структура ДНК. Ключевые эксперименты в исследовании роли и структуры ДНК. Функции нуклеиновых кислот. Ферменты нуклеинового обмена. ДНК-полимеразы. РНК-полимеразы. Лигазы. Нуклеазы. Эндонуклеазы рестрикции. Процессы реализации генетической информации. Использование естественных клеточных процессов в генно-инженерной практике. Векторы. Вектора для молекулярного клонирования. Экспрессионные вектора. Ti-плазида. Бинарные вектора. Векторные конструкции для биобалистики. Вектора на основе вирусов. Вектора для переноса больших сегментов ДНК. Клонирование и синтез фрагментов ДНК. Ранние методы клонирования целевых фрагментов ДНК. Клонирование последовательностей ДНК при помощи ПЦР. Олигонуклеотиды. Синтез целевых фрагментов ДНК. Методы молекулярного клонирования. Создание рекомбинантных молекул ДНК. Ранние методы молекулярного клонирования. Рестриктазно-лигазный метод молекулярного клонирования. Клонирование по AT. LIC, SPEC и другие современные подходы молекулярного клонирования. Трансформация прокариот. Транзиентная экспрессия. Экспрессия трансгена. Контроль экспрессии в прокариотических системах. Экспрессия генов в клетках эукариот. Многофакторный контроль экспрессии за счёт использования широкого спектра генетических детерминант.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	9/324
Форма итогового контроля знания	зачет с оценкой
Учебная дисциплина «Белковая инженерия»	
Цель изучения дисциплины	ознакомление студентов с современными методами исследования структуры и функции белков, основанными на возможности вносить направленные замены в аминокислотные последовательности белковых молекул.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: предмет и задачи генной инженерии; принципы создания библиотек ДНК, клонирования и экспрессии генов, а также определения и анализа нуклеотидных последовательностей; принципы структурной организации белковых молекул; подходы к получению белков с изменёнными свойствами. Уметь: конструировать библиотеки ДНК и проводить их экспериментальную оценку; клонировать и осуществлять гетерологическую экспрессию генов прокариот и эукариот; проводить направленную модификацию генетического материала; проводить анализ первичных и пространственных структур нуклеиновых кислот и белков; получать препараты высокоочищенных нуклеиновых кислот и белков. Владеть: базовыми технологиями сбора и преобразования информации; методами культивирования микроорганизмов; методами выделения и очистки нуклеиновых кислот; методами конструирования рекомбинантных молекул ДНК; методами выделения и очистки белков; методами биоинформатического анализа белков и нуклеиновых кислот.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. История возникновения белковой инженерии Тема 2. Основные функции белков Тема 3. Структура и функции молекул белков Тема 4. Структуры белковых молекул Тема 5. Функции белков Тема 6. Белковая инженерия Тема 7. Конструирование белков in vitro Тема 8. Белковая инженерия Тема 9. Конструирование белков in vitro Тема 10. Биохимия белковых молекул. Тема 11. Конструирование белков in vivo

	Тема 12. Биохимия белковых молекул Тема 13. Конструирование белков in vivo Тема 14. Новые направления в ферментативном катализе. Рибозимы Тема 15. Каталитические свойства антител
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	8/288
Форма итогового контроля знания	экзамен, курсовая работа

Вариативная часть

Учебная дисциплина «Элективные курсы по физической культуре»	
Цель изучения дисциплины	Является обязательным разделом гуманитарного компонента образования и направлена на подготовку студентов к профессиональной деятельности, сохранение и укрепление здоровья. Способствует расширению и углублению знаний и навыков по физической культуре, что позволяет повысить уровень профессиональной компетентности будущего специалиста.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-8 ПК-4
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: - Факторы здорового образа жизни; - Методы оценки физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Уметь: - использовать средства физической культуры в регулировании своего психофизиологического состояния методами психофизической тренировки; - воспроизводить основные двигательные действия и использовать их в своей профессиональной деятельности; Владеть: - основными двигательными действиями в избранном виде спорта, а также методами тренировки в избранном виде двигательной активности; - навыками оптимизации своего физического состояния в условиях профессиональной деятельности;
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Практические занятия на основе вида двигательной активности
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	/328
Форма итогового контроля знания	Зачет

Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	
«Модуль научной деятельности»	
Цель изучения дисциплины	Формирование комплекса специальных знаний по планированию, разработке и реализации научной деятельности в рамках грантовой поддержки.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5 ОПК-8 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые	Знать: принципы формирования заявок на участие в конкурсах с целью получения финансирования исследований/разработок.

в процессе изучения дисциплины	Уметь: анализировать конкурсную документацию; составлять отчетную документацию; составлять план исследований; оформлять полученные научные результаты в соответствии с нормативными требованиями. Владеть: навыками составления документов для участия в конкурсах; навыками представления и защиты полученных результатов.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	В рамках данного модуля предусмотрено приобретение комплекса знаний по определению индивидуальных траекторий в рамках конкурсного отбора НИР/НИОКР; умений составления конкурсной и отчетной документации; оформления полученных научных результатов; планирования и оценки своей научной деятельности; представления полученных результатов в виде презентаций научному сообществу. Логическим завершением данного модуля для каждого студента является оформленная по требованиям заказчика заявка для участия в конкурсном отборе молодых ученых/студентов на реализацию НИР/ПНИ/ПНИЭР.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	27/972
Форма итогового контроля знания	экзамен, курсовая работа

«Модуль профессиональной деятельности»	
Цель изучения дисциплины	Формирование комплекса специальных знаний и навыков в процессе воспроизведения будущей профессиональной деятельности на базе профильного направлению подготовки предприятия, представляющего реальный сектор экономики в масштабах Калининградской области.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5 ОПК-8 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: основные принципы биоэтики; понимать социальные и экологические последствия своей профессиональной деятельности; основы делового общения Уметь: применять основные методы исследования и анализа на практике; организовать работу в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда. Владеть: навыками работы с современной инструментальной базой; способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, навыками работы в команде
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	В рамках данного модуля предусмотрена реализация студентами элементов своей будущей профессиональной деятельности на базе предприятий Калининградской области, по направлениям подготовки. В зависимости от специальности, предлагается на выбор ряд предприятий, представляющих сектор фармацевтической, химической, биотехнологической, пищевой промышленности и диагностические лаборатории.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	27/972
Форма итогового контроля знания	экзамен, курсовая работа

«Модуль проектной деятельности»	
Цель изучения дисциплины	Формирование комплекса специальных знаний по планированию, разработке и выводу научной продукции на рынок.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5 ОПК-8 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: методы вывода научного продукта на рынок: этапы, механизмы и основные проблемы. Уметь: определять факторы успеха и риска при выводе продукта на рынок; определять границы и емкости рынка. Владеть: навыками составления маркетингового плана, выполнения анализа эффективности проведенных мероприятий.

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	В рамках данного модуля предусмотрена реализация индивидуальных проектов студентами под научным руководством специалистов по областям подготовки с целью создания научной продукции и составления траектории вывода ее на рынок. Данный модуль включает: основы маркетинга, разработку стратегий вывода новой услуги/продукции на рынок, технологии патентных и аналитических исследований с целью определения новизны, актуальности и степени спроса создаваемой продукции, разработку и создание технической и нормативной документации. Логическим завершением данного модуля является созданная студентом научная продукция и обоснованная модель вывода данной продукции на рынок.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	27/972
Форма итогового контроля знания	экзамен, курсовая работа

Дисциплины по выбору Б1В.ДВ.2	
«Модуль Химические технологии»	
Цель изучения дисциплины	сформировать основы технологического мышления, навыки по созданию перспективных процессов, материалов и технологических схем
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов; основные химические производства; Уметь: - ставить и решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой материалов с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии; Владеть: методами анализа эффективности работы химических производств; методами определения технологических показателей процесса.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	1. Химическая технология как наука. Роль и значение химической технологии в современных условиях развития общества 2. Физико-химические закономерности технологических процессов 3. Химико-технологические системы. Сырьевая и энергетическая база химической промышленности 4. Химические реакторы. Микрореакторы 5. Производство органического и неорганического синтеза. 6. Нанотехнология. Производство наноструктур (nanofabrication) 7. Современные тенденции в развитии теории и практики химической технологии. Новые химико- технологические процессы. Тонкий синтез 8. Альтернативные технологии (биодеструктивные процессы, синтез в тонких пленках и др.) Технология производства и переработки биополимеров и композитов. 9. Охрана окружающей среды на химико-технологических производствах. Принципы «зеленой технологии»
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	10/360
Форма итогового контроля знания	экзамен
«Модуль Экология»	
Цель изучения дисциплины	ознакомление студентов с основными биотехнологическими методами очистки окружающей среды от различных загрязнителей.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения	Знать: • сущность урбанизации; • характеристику загрязняющих факторов окружающей среды;

дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • принципы физических и химических методов очистки почв, вод и атмосферы от антропогенных загрязнений; • способы утилизации твердых бытовых отходов; • основы биоремедиации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • излагать и критически анализировать базовую информацию о последствиях антропогенных загрязнений окружающей среды и методах их очистки; • использовать полученные знания в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основами теории и практики ремедиации • методами по ликвидации последствий антропогенных загрязнений окружающей среды
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Структура и функционирование природных и антропогенно-измененных экосистем.</p> <p>Тема 2. Антропогенные факторы загрязнения окружающей среды.</p> <p>Тема 3. Мониторинг экосупертоксиантов.</p> <p>Тема 4. Микробиологический контроль и оценка качества окружающей среды.</p> <p>Тема 5. Абиотическая и биотическая трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде.</p> <p>Тема 6. Методы ремедиации городской среды.</p> <p>Тема 7. Бытовые и производственные отходы. Санитарная очистка городов.</p> <p>Тема 8. Основы биоремедиации.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	10/360
Форма итогового контроля знания	экзамен

Дисциплины по выбору Б1В.ДВ.3	
«Модуль Биоразнообразия»	
Цель изучения дисциплины	формирование у студентов базовых понятий и принципов науки о биологическом разнообразии, знакомство с основными биоэкологическими правилами и законами формирования биологического разнообразия в основных биомах Земли
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-5 ОПК-12 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: значение, виды биологического разнообразия, многообразие видов живых организмов на Земле; охраняемые виды флоры и фауны России, региона.</p> <p>Уметь: проводить оценку биологического разнообразия территории;</p> <p>Владеть: базовым понятийным аппаратом по дисциплине; методами мониторинга биологического разнообразия и составления отчета; навыками выделения ключевых видов для оценки биологического разнообразия и экологического состояния территории; навыком прогнозирования видового разнообразия различных типов ландшафта; методами инвентаризации и оценки биологического разнообразия; методиками оценки экологической нагрузки территории по видовому разнообразию индикаторных видов.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Раздел 1. Агроинжиниринг</p> <p>Раздел 2. Современная зоология</p> <p>Раздел 3. Фитобиотехнология</p> <p>Раздел 4. Биотехнология и генетика растений</p> <p>Раздел 5. Ландшафтный дизайн и флористика</p> <p>Раздел 6. Защита растений</p> <p>Раздел 7. Зообиотехнология</p> <p>Раздел 8. Современная ботаника</p> <p>Раздел 9. Клетки и ткани растений</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	10/360

Форма итогового контроля знания	экзамен
Модуль «Высокие технологии»	
Цель изучения дисциплины	обучение студентов методологии построения математических моделей процессов и явлений инженерной практики, освоение методов исследования возникающих при этом математических задач, выявление практического смысла получаемых решений
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-5 ОПК-12 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: основные понятия математики и информатики; приемы использования математических знаний в исследовательской и прикладной деятельности; основные тенденции развития современных нейротехнологий; основные алгоритмы машинного обучения; фундаментальные представления, лежащие в основе синтеза наноматериалов, основные методы исследования структуры наноматериалов. Уметь: применять математические знания в исследовательской и прикладной деятельности; проводить обработку и анализ электрофизиологических сигналов; модифицировать и реализовывать на практике алгоритмы машинного обучения; применять полученные знания в практической работе, уметь планировать эксперимент по синтезу и исследованию физико-химических свойств наноматериалов. Владеть: основными фактами, концепциями, принципами теорий, связанных с прикладной математикой; основными математическими и компьютерными методами обработки электрофизиологических сигналов; методами синтеза, анализа и модификации наноматериалов.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Раздел 1. Физико-математические дисциплины Раздел 2. Инновационные технологии Раздел 3. Прикладные нейротехнологии Раздел 4. Нанотехнологии и наноматериалы Раздел 5. Вычислительная биология
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	10/360
Форма итогового контроля знания	экзамен

Дисциплины по выбору Б1В.ДВ.4	
«Модуль Когнитивные системы»	
Цель изучения дисциплины	сформировать понимание нервных основ когнитивных процессов, включая восприятие, обучение, память, мотивации, эмоции, мышление, интеллект и сознание; освоить логику когнитивных операций в нервной системе и алгоритмы связи динамики нейронных систем мозга с поведением.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5 ОПК-6 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: основные структурные и функциональные характеристики нервных клеток; основные принципы строения и системной организации головного мозга; основные механизмы переработки и хранения информации в нервной системе; основные принципы психофизиологии; основные современные методы исследования нейрокогнитивных процессов; основные теории о нервных основах когнитивных функций; основные подходы к моделированию мозга и интеллекта; основные нейрокогнитивные технологии; Уметь: анализировать современные работы в области нейрокогнитивных наук; формулировать задачи и интерпретировать результаты нейрокогнитивных экспериментов; соотносить научные и технологические задачи в нейрокогнитивных исследованиях;

	Владеть: основами компьютерного анализа поведения и нейрокогнитивных процессов; основами математического моделирования нейронных систем мозга.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. История развития междисциплинарного знания о познавательной сфере Тема 2. Методы и подходы к изучению познания Тема 3. Нейронаука о познании. Познание и мозг. Тема 4. «Большая шестерка наук о познании». Тема 5. Современные исследования в области когнитивной нейронауки
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	10/360
Форма итогового контроля знания	экзамен
«Модуль Биоэкология»	
Цель изучения дисциплины	изложить основные положения современной биоэкологии, условия взаимодействия организма и среды; факторы среды; сообщества организмов, экосистемы, их состав, разнообразие, динамика, пищевые сети и цепи, взаимодействие биологических видов; структуру, эволюцию и условия устойчивости биосферы; антропогенные воздействия на среду обитания, методы анализа и моделирования экологических процессов; экологические принципы природопользования и охраны природы.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5 ОПК-6 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: современный терминологический аппарат биоэкологии; закономерности действия факторов среды на организмы; совместное действие факторов и реакции организмов; особенности основных факторов среды и адаптации к ним организмов; положения экологии популяций, механизмы популяционного гомеостаза; современные представления о структурно-функциональной организации биоценозов; состав, структуру и функционирование экологических систем; формы динамики сообществ и экосистем; Уметь: выявлять и анализировать связи в системах «организм-среда», «популяция-среда», «сообщество-среда»; описывать и анализировать состав и структуру конкретных экологических систем; выявлять характер антропогенных воздействий на конкретные экосистемы и их компоненты; Владеть: основными методами исследования антропогенного воздействия на окружающую среду; навыками выбора метода и/или системы обеспечения техносферной безопасности и инженерной защиты окружающей среды.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. Определение биоэкологии как науки, предмет, цели и методы. Тема 2. Аутэкология. Организм и факторы среды. Тема 3. Популяционная экология. Тема 4. Синэкология. Основы учения о биогеоценозах (экология экосистем). Тема 5. Влияние антропогенных факторов. Глобальные и региональные проблемы экологии. Тема 6. Природно-хозяйственные системы. Тема 7. Островная экология. Тема 8. Основы учения о биосфере. Тема 9. Проблемы и перспективы в области экологии и взаимодействии человека с окружающей средой. Тема 10. Экологические и правовые основы устойчивого развития.
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	10/360
Форма итогового контроля знания	экзамен

Дисциплины по выбору Б1В.ДВ.5

«Модуль Физико-математических дисциплин»

Цель изучения дисциплины	развитие навыков современного вида математического мышления и использования математических методов и основ математического
---------------------------------	--

	моделирования в практической деятельности; формирование навыков проведения анализа прикладных процессов, разработки вариантов автоматизированного решения прикладных задач, анализ и выбор методов и средств автоматизации и информатизации прикладных процессов на основе современных информационно-коммуникационных технологий;
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6 ОПК-11 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: основные понятия математики и информатики; приемы использования математических знаний в исследовательской и прикладной деятельности Уметь: применять математические знания в исследовательской и прикладной деятельности; Владеть: основными фактами, концепциями, принципами теорий, связанных с прикладной математикой
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Тема 1. Численные методы Тема 2. Дифференциальные и интегральные уравнения Тема 3. Методы математической физики Тема 4. Моделирование макрообъектов Тема 5. Моделирование микрообъектов Тема 6. Моделирование нанообъектов Тема 7. Моделирование мезоскопических процессов
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	12/432
Форма итогового контроля знания	экзамен
«Модуль Химические науки»	
Цель изучения дисциплины	получение знаний в области химических систем, фундаментальных законов химии, методов и средств химических исследований, необходимых для понимания сущности физико-химических и химических процессов. Формирование навыков экспериментальных исследований, необходимых для изучения свойств веществ и их реакционной способности.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6 ОПК-11 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: основные химические законы и понятия; теоретические основы строения вещества; основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов. Уметь: обрабатывать, анализировать и обобщать результаты наблюдений и измерений, полученных в результате химического эксперимента; применять химические законы для решения практических задач. Владеть: навыками практического применения законов химии; приемами экспериментальной работы для решения практических задач в области профессиональной деятельности.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	Раздел 1. Биологическая химия Раздел 2. Зеленая химия Раздел 3. Криминалистика Раздел 4. Технология продуктов питания Раздел 5. Агрохимия
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	12/432
Форма итогового контроля знания	экзамен

Факультативы

Учебная дисциплина «Деловой английский язык»	
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Деловой английский язык» является изучение английского языка, ориентированное на формирование у обучающихся навыков

	практического владения английским языком.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-11 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы и правила межкультурной и межличностной коммуникации. - лексику основного словарного фонда; - правила образования и употребления основных грамматических явлений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь участвовать в процессе межкультурной и межличностной коммуникации. - переводить тексты со словарем; - находить информацию по заданной тематике в различных источниках; - устно и письменно общаться на английском языке в основных коммуникативных ситуациях и в пределах тем, предусмотренных данной программой; - разрабатывать учебные проекты и осуществлять их презентацию в рамках тем, предусмотренных данной программой. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными навыками межкультурной и межличностной коммуникации. - лексикой основного словарного фонда; - базовой грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для межличностного и межкультурного взаимодействия; - навыками разработки и презентации учебных проектов в рамках тем, предусмотренных данной программой.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Профессиональный глоссарий.</p> <p>Тема 2. Основные вехи развития профессиональной научной области.</p> <p>Тема 3. Выдающиеся ученые в профессиональной научной области.</p> <p>Тема 4. Научный текст.</p> <p>Тема 5. Проект.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	2/72
Форма итогового контроля знания	Зачет

Учебная дисциплина «Деловой немецкий язык»	
Цель изучения дисциплины	Цель освоения дисциплины: формирование иноязычной (межкультурной) составляющей профессионально ориентированной коммуникативной компетенции, позволяющей обучаемым в дальнейшем интегрироваться в мультиязыковую и мультикультурную профессиональную среду; развитие способностей и качеств, необходимых для формирования индивидуального и творческого подхода к овладению новыми знаниями; повышение общей культуры и образования, культуры мышления, общения и речи, формирования уважительного отношения к духовным ценностям других стран и народов
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-11 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования для предоставления научных отчетов и докладов, принципы и методы публичных выступлений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отбирать необходимую информацию, разбивать информацию на отдельные связанные части; - компилировать информацию для представления в письменном и мультимедийном форматах; - использовать возможности компьютерных технологий для представления полученной информации. <p>Владеть:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа, систематизации и обобщения результатов профессиональной деятельности; - базовыми навыками подготовки результатов профессиональной деятельности в виде презентаций и докладов с помощью современных компьютерных технологий
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Stoffe und ihre Eigenschaften. Тема 2. Stoffe im Alltag. Тема 3. Was geschieht, wenn Stoffe erhitzt werden? Тема 4. Das Teilchenmodel. Тема 5. Aggregatzustände. Тема 6. Die Ordnung der chemischen Elemente. Тема 7. Обобщающее повторение. Тема 8. Symbol und Formel. Тема 9. Das Periodensystem. Тема 10. Chemische Formeln. Тема 11. Säuren im Alltag. Тема 12. Обобщающее повторение.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	2/72
Форма итогового контроля знания	Зачет

Учебная дисциплина «Journal club»	
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Journal Club» является развитие у студентов навыков анализа научных статей по профилю.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2 ОПК-8 ПК-1
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: принципы тайм-менеджмента для успешного саморазвития; основные методы экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента; основные современные методы теоретических исследований в научной деятельности;</p> <p>Уметь: организовывать свое личное время для поиска, систематизации и анализа профессиональной информации; выбирать релевантные методы проведения и обработки данных эксперимента для научной работы; выбирать релевантные методы теоретических исследований в научной деятельности;</p> <p>Владеть: навыками выстраивания и реализации траектории саморазвития в профессиональной сфере; навыками применения основных методов проведения эксперимента и обработки его данных в рамках научной работы; навыками применения основных методов фундаментальных научных исследований.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Тема 1. Введение. Основные требования подготовки к Journal Club Тема 2. Научная литература, информационный поиск и анализ литературы в НИР. Тема 3. Доклады студентов.</p>
Трудоемкость (ЗЕ/часы)	10/360
Форма итогового контроля знания	Зачет

Аннотации утвержденных рабочих программ практик специальности 06.05.01
Биоинженерия и биоинформатика

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	
Цель изучения дисциплины	закрепление, углубление и расширение теоретических знаний и практических навыков, полученных при освоении модулей «Ботаника», «Зоология», «Химия» и прослушивании цикла лекций на «Лекционном марафоне», а также овладение элементами проведения научно-исследовательской работы.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-7 ПК-1
Задачи практики	<p><i>Раздел «Ботаника»</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Овладение методикой сбора, гербаризации и научного этикетирования растений, а также приобретение практических навыков исследования растений, их определение. 2. Выявление основных особенностей строения вегетативных и генеративных органов представителей основных семейств (научиться распознавать представителей семейств по внешнему облику); 3. Освоение биологической номенклатуры, ознакомление с основными систематическими категориями (вид, род, семейство) жизненных форм и экологических групп растений. 4. Овладение элементом научно-исследовательской работы и правилами оформления полученных результатов. 5. В период полевой практики особое внимание уделяется вопросам изучения характера местной флоры, выявлению ведущих семейств, родов и видов растений. 6. Усвоение необходимого минимума русских и латинских названий основных семейств, родов и видов дикорастущих растений региона. <p><i>Раздел «Зоология»</i></p> <p>Задачи практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить 10 видов беспозвоночных животных Калининградской области из водных, почвенных и наземных биоценозов. 3. Овладение методами сбора, фиксации, хранения, накалывания, расправления, этикетирования насекомых, а также получение навыков работы с определителями различных групп беспозвоночных животных. 4. Овладение элементами научно-исследовательской работы и правилами оформления полученных результатов. <p><i>Раздел «Химия»</i></p> <p>Задачи практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Овладение методами отбора проб, их консервации, хранения. 2. Овладение методами пробоподготовки образцов различной природы (вода, почва, растения) к химическому анализу. 3. Освоение методов определения основных физико-химических характеристик проб воды, почвы, растений. 4. Овладение элементами научно-исследовательской работы и правилами оформления полученных результатов.
Место в структуре ОПОП	2 семестр, 6 недель (2 недели – ботанический цикл, 2 недели – зоологический цикл, 2 недели – химический цикл), 4 семестр 6 недель (3 недели – ботанический цикл, 3 недели – зоологический цикл).
Трудоёмкость (з.е. / часы)	18/648
Форма итогового контроля знаний	Зачет с оценкой

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Цель изучения дисциплины	закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий путем непосредственного участия студента в научно-исследовательской работе, приобретение профессиональных умений и навыков. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности предусматривает, как правило, освоение методик и получение экспериментального материала для написания курсовой и выпускной квалификационной работы.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-1 ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-8 ОПК-12 ПК-2 ПК-3 ПК-4
Задачи практики	1. Овладение навыками постановки актуальных научных проблем, гипотезы эксперимента. 2. Овладения навыками планирование эксперимента. 3. Освоение методов исследования свойств биологических объектов. 4. Овладение методами статистической обработки полученных экспериментальных данных. 5. Овладение правилами оформления и представления полученных результатов.
Место в структуре ОПОП	практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса (6 семестр – 6 недель, 8 семестр – 6 недель).
Трудоёмкость (з.е. / часы)	18/648
Форма итогового контроля знаний	Зачет с оценкой

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Цель изучения дисциплины	закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий путем непосредственного участия студента в научно-исследовательской работе, приобретение профессиональных умений и навыков. Производственная практика (научно-исследовательская работа) предусматривает, как правило, получение экспериментального материала для написания выпускной квалификационной работы.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-1 ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-8 ОПК-11 ОПК-12 ПК-1
Задачи практики	1. Овладение навыками постановки актуальных научных проблем, гипотезы эксперимента. 2. Овладение навыками планирование эксперимента. 3. Освоение методов исследования свойств биологических объектов. 4. Овладение проведением самостоятельного исследования. 5. Овладение методами статистической обработки полученных экспериментальных данных. 6. Овладение правилами оформления и представления полученных результатов.
Место в структуре ОПОП	практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса (семестр А, 12 недель).
Трудоёмкость (з.е. / часы)	18/648
Форма итогового контроля знаний	Зачет

Производственная преддипломная практика

Цель изучения дисциплины	закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий путем непосредственного участия студента в научно-исследовательской работе, приобретение профессиональных умений и навыков. Преддипломная практика предусматривает, как
---------------------------------	--

	правило, получение экспериментального материала для написания выпускной квалификационной работы.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОК-1 ОК-7 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-8 ОПК-12 ПК-1
Задачи практики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Овладение навыками постановки актуальных научных проблем, гипотезы эксперимента. 2. Овладения навыками планирование эксперимента. 3. Освоение методов исследования свойств биологических объектов. 4. Овладение проведением самостоятельного исследования. 5. Овладение методами статистической обработки полученных экспериментальных данных. 6. Овладение правилами оформления и представления полученных результатов.
Место в структуре ОПОП	практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса (семестр А, 6 недель).
Трудоёмкость (з.е. / часы)	9/324
Форма итогового контроля знаний	Зачет