

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН
03.03.02 ФИЗИКА
03.03.02.31 БИОХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.01 Философия

Цель изучения дисциплины

Формирование универсальных компетенций, связанных с применением философских и общенаучных методов, решением философских проблем, развитием критического мышления, рефлексии, навыков поиска, анализа, интерпретации и представления информации, ведения дискуссии, организации индивидуальной и коллективной деятельности.

Основные разделы:

Раздел 1. Историко-философское введение

Раздел 2. Онтология и теория познания

Раздел 3. Философия и методология науки

Раздел 4. Антропология и социальная философия

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.2 Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3 Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02 История

Цель изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов представления о единстве мировой цивилизации, многообразии локальных цивилизаций прошлого и современности, закономерностях их развития, исторической роли России в контексте общемировых тенденций развития; формирование систематизированных знаний о закономерностях, основных этапах, событиях и особенностях отечественной истории.

Основные разделы:

1. История в системе социально-гуманитарных наук
2. Русь в древности и в эпоху средневековья (IX – XVII вв.)
3. Российская империя в XVIII – начале XX вв.
4. Россия в XX – начале XXI века

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.2 Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3 Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03 Иностранный язык

Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной профессионально-ориентированной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Основные разделы:

- Раздел 1. Учебно-познавательная, социально-культурная сферы общения
- Раздел 2. Деловая сфера коммуникации
- Раздел 3. Профессиональная сфера коммуникации

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p>
<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1 Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.2 Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3 Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p>

Форма промежуточной аттестации: зачеты, экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности

Цель изучения дисциплины

Основной целью образования по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» является формирование культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной и бытовой деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Основные разделы:

Раздел 1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения

Раздел 2. Человек и техносфера. Виды и условия трудовой деятельности. Психологические и эргономические основы безопасности

Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания

Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов происхождения

Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизнедеятельности человека

Раздел 6. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

Раздел 7. Управление безопасностью жизнедеятельности

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации</p> <p>УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.05 Физическая культура и спорт

Цель изучения дисциплины

Целью физического воспитания студентов является 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.

Основные разделы:

Раздел 1. Теоретический

Раздел 2. Методико-практический

Раздел 3. Контрольный

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1 Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.2 Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p>

	УК-7.3 Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
--	---

Форма промежуточной аттестации: зачеты

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.06 Прикладная физическая культура и спорт

Цель изучения дисциплины

Целью физического воспитания студентов является 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.

Основные разделы:

Раздел 1. Учебно-тренировочный

Раздел 2. Тесты и контрольные нормативы ВФСК ГТО

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1 Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.2 Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.3 Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>

Форма промежуточной аттестации: зачеты

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.07 Деловая коммуникация на русском языке

Цель изучения дисциплины

Формирование профессионально высоко подготовленного специалиста соответствующей отрасли деятельности, обладающего системой знаний, умений и навыков эффективной коммуникации в деловой сфере общения в условиях современного мира. Формируемые знания, умения и навыки основываются на современных научных концепциях филологического знания, прежде всего в таких разделах, как: речеведение, жанроведение, текстология, теория аргументации, речевой этикет, система базовых лингвистических компетенций, психолингвистика деловой речи и др.

Основные разделы:

Раздел 1. Эффективная коммуникация в устной профессиональной сфере

Раздел 2. Эффективная коммуникация в письменной профессиональной сфере

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Знает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах УК-9.2 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность на основе применения базовых дефектологических знаний с различным контингентом УК-9.3 Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими различные психофизические особенности, психические и (или) физические недостатки

Форма промежуточной аттестации: зачет**Аннотация к рабочей программе дисциплины****Б1.О.08 Правоведение****Цель изучения дисциплины**

Знакомство обучающихся с государством и правом как институтами социального управления и социального регулирования, формирование представлений об отраслях российского права, а также формирование навыков использования юридических средств в практической деятельности.

Основные разделы:

Раздел 1. Общие представления о государстве

Раздел 2. Общие представления о праве

Раздел 3. Современное российское государство. Основы отраслей права

Раздел 4. Основы предупреждения коррупции

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для

задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-11.2 Умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме УК-11.3 Владеет навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.09 Основы экономики и финансовая грамотность

Цель изучения дисциплины

Основная цель обучения по дисциплине «Основы экономики и финансовая грамотность» - формирование экономического образа мышления и развитие способности принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

Основные разделы:

Раздел 1. Базовые концепции экономической культуры и финансовой грамотности.
Место индивида в экономической системе

Раздел 2. Жизненный цикл индивида и личное финансовое планирование

Раздел 3. Финансовые инструменты достижения целей

Раздел 4. Экологический мониторинг и экологическое нормирование

Раздел 5. Хозяйственный механизм управления природопользованием

Раздел 6. Инженерная защита окружающей среды

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-10.2 Применяет методы личного

	экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски
--	---

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.О.10.01 Математический анализ

Цель изучения дисциплины

- воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ физических задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;
- формирование представлений о математике как об особом способе познания мира, о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре;
- приобретение рациональных качеств мысли, чутья объективности, интеллектуальной честности; развитие внимания, способности сосредоточиться, настойчивости, закрепление навыков работы, т.е. развитие интеллекта и формирование характера.

Основные разделы:

Раздел 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Раздел 2. Интегральное исчисление функции одной переменной

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Раздел 4. Ряды

Раздел 5. Интегралы, зависящие от параметра

Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук
	ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований

Форма промежуточной аттестации: экзамены.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.О.10.02 Линейная алгебра. Аналитическая геометрия

Цель изучения дисциплины

Курс направлен на знакомство студентов с основными понятиями и методами линейной алгебры и аналитической геометрии. При изучении этого курса студенты получают знания о современной алгебре и аналитической геометрии, и её месте в математике, познакомятся с понятиями систем линейных уравнений, векторных пространств, матриц, линейных операторов, тензоров, а также научатся решать стандартные задачи линейной алгебры и

аналитической геометрии и применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии в других математических и физических дисциплинах.

Основные разделы:

Раздел 1. Множества чисел, множество комплексных чисел, комбинаторика, бином Ньютона, полиномы в комплексной и действительной области

Раздел 2. Матрицы и определители

Раздел 3. Арифметическое пространство векторов R^n , линейная зависимость и независимость векторов

Раздел 4. Системы линейных уравнений

Раздел 5. Собственные числа и собственные векторы матрицы

Раздел 6. Линейные пространства; евклидовы пространства; линейные операторы; линейные, билинейные и квадратичные формы

Раздел 7. Аналитическая геометрия

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук
	ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований

Форма промежуточной аттестации: экзамены.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.10.03 Дифференциальные уравнения физики

Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: ознакомление с методами решения дифференциальных уравнений, решениями задач вариационного исчисления. Данный курс дает необходимый математический аппарат для решения физических задач.

Основные разделы:

Раздел 1. Уравнения первого порядка

Раздел 2. Линейные дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков

Раздел 3. Нормальные системы уравнений

Раздел 4. Теория устойчивости

Раздел 5. Основы вариационного исчисления

Раздел 6. Интегральные уравнения

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук
	ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.10.04. Теория вероятностей и математическая статистика

Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов представления о вероятности события, основных типах распределений, функции распределения, случайных процессах, энтропии и информации. Эти знания дадут возможность будущему бакалавру на практике применять методы теории вероятностей и математической статистики, понимать и анализировать математические методы, основанные на теории вероятностей и математической статистике.

Основные разделы:

Раздел 1. Вероятности событий

Раздел 2. Дискретные случайные величины

Раздел 3. Непрерывные случайные величины

Раздел 4. Предельные теоремы теории вероятностей

Раздел 5. Случайный процесс

Раздел 6. Энтропия и информация

Раздел 7. Математическая статистика

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.11.01 Механика

Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Механика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, изучения теоретических методов анализа физических явлений и процессов, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций.

Основные разделы: кинематика, законы Ньютона и их следствия, динамика материальной точки, работа и энергия, использование законов сохранения импульса и энергии для решения прикладных задач, динамика твердого тела, всемирное тяготение, гармонические колебания, движение в неинерциальных системах отсчета.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и

деятельности	теоретическими методами исследований
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Знает принципы проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов ОПК-2.2 Умеет представлять результаты научных исследований ОПК-2.3 Владеет методами обработки экспериментальных данных

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.11.02 Молекулярная физика

Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Молекулярная физика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, историей развития физики и основных ее открытий, выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения, изучения теоретических методов анализа физических явлений и процессов, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций в профессиональной деятельности.

Основные разделы: законы термодинамики, применения термодинамики, основы молекулярной физики.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Знает принципы проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов ОПК-2.2 Умеет представлять результаты научных исследований ОПК-2.3 Владеет методами обработки экспериментальных данных

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.11.03 Электричество и магнетизм

Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Электричество и магнетизм» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, изучения теоретических методов анализа физических явлений и процессов, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций в профессиональной деятельности.

Основные разделы: электростатика, постоянный электрический ток, магнитостатика, электромагнитная индукция, колебания и волны.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Знает принципы проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов ОПК-2.2 Умеет представлять результаты научных исследований ОПК-2.3 Владеет методами обработки экспериментальных данных

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.11.04 Оптика

Цель изучения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Оптика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Основные разделы: предмет физической оптики, основные свойства электромагнитного поля.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Знает принципы проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов ОПК-2.2 Умеет представлять результаты научных исследований ОПК-2.3 Владеет методами обработки экспериментальных данных

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.О.11.05 Атомная физика

Цель изучения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Атомная физика» приобретаются знания об ограниченности теорий и моделей классической физики, опытных обоснованиях и основных принципах квантовой теории, истории формирования представлений о структуре микромира, фундаментальных взаимодействиях и областях их проявления, об использовании явлений квантовой физики в современных высоких технологиях.

В ходе изучения разделов дисциплины должны быть сформированы умения использовать фундаментальные понятия, законы и модели квантовой теории, атомной физики для решения различных задач, в том числе прикладных, методы теоретического и экспериментального исследования явлений квантовой оптики, атомной физики, методы оценки достоверности результатов и точности измерений, приемы оценки численных значений порядков величин, характерных для данной дисциплины.

Основные разделы: основы квантовых представлений атомной физики, волновые свойства частиц, основы квантовой механики, одноэлектронный атом, многоэлектронные атомы, молекулы, макроскопические квантовые явления.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Знает принципы проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов ОПК-2.2 Умеет представлять результаты научных исследований ОПК-2.3 Владеет методами обработки экспериментальных данных

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.О.11.06 Ядерная физика

Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Ядерная физика» предназначена для ознакомления студента с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений. В результате освоения дисциплины «Ядерная физика» студент должен изучить радиоактивные превращения, ядерные реакции, свойства и модели атомных ядер, процессы взаимодействия частиц ионизирующего излучения с веществом, элементарные частицы.

Основные разделы: взаимодействия излучения с веществом, общие свойства и модели атомных ядер, радиоактивность, ядерные реакции, элементарные частицы, детектирование излучений, ускорители, дозиметрия.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Знает принципы проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов ОПК-2.2 Умеет представлять результаты научных исследований ОПК-2.3 Владеет методами обработки экспериментальных данных

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.О.12 Общий физический практикум

Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Общий физический практикум» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, изучения теоретических методов анализа физических явлений и процессов, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций.

Основные разделы: механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, атомная физика, ядерная физика.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Знает принципы проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов ОПК-2.2 Умеет представлять результаты научных исследований ОПК-2.3 Владеет методами обработки экспериментальных данных

Форма промежуточной аттестации: зачеты

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.О.13.01 Теоретическая механика

Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование базовых знаний и понятий о теоретических основах, законах и моделях теоретической механики, необходимых в последующих курсах теоретической физики.

Основные разделы:

- Раздел 1. Формализм Лагранжа
- Раздел 2. Канонический формализм
- Раздел 3. Основы механики сплошных сред
- Раздел 4. Основы гидродинамики

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.13.02 Электродинамика

Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - изучение теории электромагнитного поля в вакууме и сплошных средах, формирование базовых общепрофессиональных знаний о теоретических основах, базовых понятиях, законах электродинамики и моделях электродинамических систем, теории генерации и распространения электромагнитного излучения, необходимых в последующих курсах: теории относительности, квантовой механики, термодинамики и статистической физики, а также квантовой теории поля и квантовой теории твердого тела. Кроме того, в курсе «Электродинамика» закладываются основы владения основными методами теоретической физики (в приложениях к электростатике и магнитостатике), необходимыми при изучении дальнейших курсов теоретической физики: квантовой механики, термодинамики и статистической физики, квантовой теории магнетизма и твердого тела.

Основные разделы:

- Раздел 1. Электрический заряд и электромагнитное поле
- Раздел 2. Уравнения электромагнитного поля
- Раздел 3. Статические электрические и магнитные поля
- Раздел 4. Электромагнитные волны
- Раздел 5. Электромагнитные поля движущихся зарядов
- Раздел 6. Теория излучения
- Раздел 7. Макроскопические уравнения Максвелла
- Раздел 8. Статические поля в различных средах
- Раздел 9. Магнитная гидродинамика
- Раздел 10. Электромагнитные волны в сплошной среде
- Раздел 11. Электромагнитные свойства магнитоупорядоченных веществ

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и

базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований
--	--

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.13.03 Квантовая механика

Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины- сформировать правильное понимание явлений атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц, обучить студентов основному математическому аппарату квантовой теории; сформировать умения и навыки решения квантово-механических задач из различных областей физики; подготовить студентов к дальнейшему самообразованию и применению полученных знаний в научно-исследовательской деятельности.

Основные разделы:

- Раздел 1. Математические основы квантовой механики
- Раздел 2. Волновое уравнение Шредингера
- Раздел 3. Теория углового момента и водородоподобного атома
- Раздел 4. Стационарная и нестационарная теория возмущений
- Раздел 5. Основы релятивистской квантовой механики
- Раздел 6. Атом во внешнем магнитном поле. Сложение угловых моментов и тонкая структура водородных уровней
- Раздел 7. Квантовая механика многочастичных систем
- Раздел 8. Полуклассическая теория излучения
- Раздел 9. Элементы квантовой электродинамики

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.14.01 Основы объектно-ориентированного программирования

Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: изучение основных принципов алгоритмизации и программирования, обучение основам языков высокого уровня (Delphi/Visual C++/Visual Basic); освоение общих принципов построения алгоритмов и получение практических навыков написания программ для решения прикладных задач.

Основные разделы:

- Раздел 1. Основы языка программирования

- Раздел 2. Базовые алгоритмы тестирования и отладка программ
 Раздел 3. Процедурная структура и реализации модульности
 Раздел 4. Основы объектно-ориентированного программирования

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	ОПК-3.1 Знает основы информационных технологий и основные методы программирования ОПК-3.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности и обеспечения требований информационной безопасности ОПК-3.3 Владеет методами информационных технологий для решения профессиональных задач с использованием полученных знаний в области физики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.14.02 Численные методы и математическое моделирование

Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - обучить студентов основным численным методам решения классических задач математики и математической физики; сформировать умения и навыки выбора эффективных алгоритмов расчета, анализа и интерпретации результатов вычислений; подготовить студентов к дальнейшему самообразованию и применению полученных знаний в научно-исследовательской деятельности при решении задач естествознания, с использованием математических методов и компьютерных технологий.

Основные разделы:

- Раздел 1. Введение. Численные методы линейной и нелинейной алгебры.
 Раздел 2. Численное интегрирование.
 Раздел 3. Аппроксимация функций.
 Раздел 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
 Раздел 5. Уравнения в частных производных.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	ОПК-3.1 Знает основы информационных технологий и основные методы программирования ОПК-3.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности и обеспечения требований информационной безопасности ОПК-3.3 Владеет методами информационных технологий для решения профессиональных задач с использованием полученных знаний в области физики

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.О.14.03 Алгоритмы машинного обучения для анализа биомедицинских данных

Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Алгоритмы машинного обучения для анализа биомедицинских данных» имеет целью формирование практических навыков студентов в области базовых алгоритмов машинного обучения, применяемых к биомедицинским задачам. Вместе с курсами программы, нацеленными на изучение методов программирования, курс составляет полный цикл по фундаментальной подготовке в использования языка Python для решения биомедицинских задач.

Основные разделы:

Раздел 1. Введение в машинное обучение

Раздел 2. Создание моделей машинного обучения

Раздел 3. Применение алгоритмов машинного обучения для анализа биомедицинских данных

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	ОПК-3.1 Знает основы информационных технологий и основные методы программирования ОПК-3.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности и обеспечения требований информационной безопасности ОПК-3.3 Владеет методами информационных технологий для решения профессиональных задач с использованием полученных знаний в области физики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.О.14.04 Программирование в Python

Цель изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программирование в Python» являются освоение теоретических основ программирования и овладение базовыми навыками программирования на языке Python для решения задач в различных областях физики, математики, биофизики.

Основные разделы:

Раздел 1. Введение в язык программирования Python

Раздел 2. Пакеты Python для научных вычислений

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования	ОПК-3.1 Знает основы информационных технологий и основные методы программирования ОПК-3.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности и обеспечения требований информационной безопасности

информационной безопасности.	ОПК-3.3 Владеет методами информационных технологий для решения профессиональных задач с использованием полученных знаний в области физики
------------------------------	---

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.15 Химия

Цель изучения дисциплины

Цель курса - сформировать у студентов знание основных положений химии для грамотного решения биохимических и биофизических задач.

Основные разделы:

Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Процессы в растворах.

Раздел 2. Строение атома и химическая связь

Раздел 3. Термодинамика, равновесие, кинетика

Раздел 4. Окислительно-восстановительные процессы. Комплексные соединения

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.16 Экология

Цель изучения дисциплины

Целью изучения экологии как учебной дисциплины являются общие принципы функционирования биоты и ее взаимодействия со средой обитания.

Основные разделы:

Раздел 1. Этапы взаимоотношения человека и природы

Раздел 2. Основные понятия, законы и принципы экологии

Раздел 3. Глобальные и региональные экологические проблемы

Раздел 4. Экологический мониторинг и экологическое нормирование

Раздел 5. Хозяйственный механизм управления природопользованием

Раздел 6. Инженерная защита окружающей среды

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия	УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от

<p>жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>
<p>ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Знает основы физико-математических и естественных наук ОПК-1.2 Умеет применять полученные знания в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3 Владеет базовыми экспериментальными и теоретическими методами исследований и теоретическими методами исследований</p>

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01 История биологии и биофизики

Цель изучения дисциплины

Дисциплина «История биологии и биофизики» играет объединяющую и централизующую роль в системе биологических и физических дисциплин, составляющих основное содержание современной биофизики. Этот курс призван также установить взаимосвязь между естественнонаучными и гуманитарными предметами.

Основные разделы:

Раздел 1. От протознания к естественной истории (от первобытного общества к эпохе Возрождения)

Раздел 2. От естественной истории к современной биологии (биология Нового времени до середины XIX в.)

Раздел 3. Становление и развитие современной биологии и биофизики (с середины XIX в. до начала XXI в.)

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1 Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.2 Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3 Владеет простейшими методами</p>

	адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
--	--

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02 Основы биологии

Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование представлений об актуальных проблемах и перспективных направлениях биологических наук; сформировать у студентов биологическое мышление и целостное естественнонаучное мировоззрение.

Основные разделы:

Раздел 1. Введение

Раздел 2. Эволюция

Раздел 3. Разнообразие жизни на земле

Раздел 4. Организмы и окружающая среда

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачеты

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.03 Физическая химия

Цель изучения дисциплины

Цель преподавания курса «Физическая химия» состоит в формировании знаний у студентов о взаимосвязи физических, химических и биологически процессов.

Основные разделы:

- Раздел 1. Химическая термодинамика
- Раздел 2. Химическое и фазовое равновесие
- Раздел 3. Термодинамика растворов
- Раздел 4. Кинетика химических реакций
- Раздел 5. Коллоидные системы

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.04 Биофизика водных экосистем

Цель изучения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Биофизика водных экосистем» - обучить студентов основам функционирования водных экосистем на разных уровнях организации живого (популяционный, экосистемный), сформировать у студентов научное мировоззрение на основе изучения организации и управления водными экосистемами, используя при этом принципы экологической биофизики. Изучение данного курса позволит студентам увидеть связь физических, биологических и экологических механизмов в регуляции функционирования водных экосистем, понять основные принципы контроля и управления состоянием водных экосистем на основе математического моделирования и интегрированного управления.

Основные разделы:

Раздел 1. Задачи и современные проблемы водной экологии. История развития дисциплины. Основные понятия и элементы водных экосистем. Подходы к их изучению.

Раздел 2. Физико-химические условия среды обитания и ограничения, накладываемые ими, на функционирование водных экосистем. Гидрологический цикл. Основные типы водных экосистем и их особенности.

Раздел 3. Биологические звенья трофической сети в водных экосистемах и динамика трофических сетей.

Раздел 4. Основные методы мониторинга состояния водных экосистем и их звеньев

Раздел 5. Математическое моделирование водных экосистем

Раздел 6. Воздействие человека на водные экосистемы. Основные подходы к управлению их состоянием.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.05 Большой биофизический практикум

Цель изучения дисциплины

Цель данного курса – дать студентам систему знаний об основных принципах и применениях экспериментальных методов биофизики. Из обширного многообразия методов биофизических исследований студенты осваивают методы по четырем направлениям: электрические явления, биофизика анализаторов, кинетика биологических процессов и оптические методы.

Основные разделы:

- Раздел 1. Электрические явления в биологических объектах
- Раздел 2. Количественная оценка параметров здоровья. Индекс Скибинской
- Раздел 3. Биофизика анализаторов. Аудиометрия
- Раздел 4. Оптические методы молекулярной биофизики
- Раздел 5. Ионоселективные электроды
- Раздел 6. Моделирование «мутационных» процессов
- Раздел 7. Микробиологические объекты в биофизических
- Раздел 8. Микроскопия. Измерение биомассы и числа
- Раздел 9. Питательные среды. Рост микроорганизмов
- Раздел 10. Кинетические характеристики. Количественные аспекты микробиологических исследований

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3. Способен	УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального

осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды УК-3.3 Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики
ПК-2. Способен выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-2.1 Знает теоретические основы биохимической физики и биоинформатики ПК-2.2 Умеет планировать и выполнять теоретические и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики ПК-2.3 Владеет методами обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачеты

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.06 Биофизический практикум

Цель изучения дисциплины

Цель данного курса – дать студентам систему знаний об основных принципах и применениях экспериментальных методов биофизики. Из обширного многообразия методов биофизических исследований студенты осваивают методы по трем направлениям: электрические явления, кинетика биологических процессов и оптические методы.

Основные разделы:

Раздел 1. Электрокинетические явления

Раздел 2. Флуоресцентная спектроскопия: пигменты

Раздел 3. Абсорбционная спектроскопия макромолекул: белки

Раздел 4. Флуоресцентная спектроскопия макромолекул: белки

Раздел 5. Поляризационные исследования флуоресценции биологических объектов

Раздел 6. Определение кинетических характеристик ферментативной реакции

Раздел 7. Цитофотометрия

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды УК-3.3 Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики
ПК-2. Способен выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-2.1 Знает теоретические основы биохимической физики и биоинформатики ПК-2.2 Умеет планировать и выполнять теоретические и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики ПК-2.3 Владеет методами обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.07 Биохимия

Цель изучения дисциплины

Основной целью преподавания курса является обучение основам современной биохимии, формирование научного мировоззрения на основе изучения организации и управления живыми системами на молекулярном уровне, а также представления о биохимии как о науке, изучающей сложные интегрированные системы на молекулярном уровне, но использующей при этом ясные и простые принципы биохимической логики.

Основные разделы:

Раздел 1. Классификация и строение основных биоорганических молекул.

Раздел 2. Ферменты: основные свойства и роль в регуляции метаболических процессов.

Раздел 3. Общие аспекты метаболизма живых организмов.

Раздел 4. Тканевое дыхание: функциональное значение и способы регуляции.

Раздел 5. Обмен углеводов.

Раздел 6. Обмен липидов.

Раздел 7. Обмен аминокислот и нуклеотидов.

Раздел 8. Матричный биосинтез.

Раздел 9. Биохимическая регуляция.

Раздел 10. Биохимические особенности функционирования отдельных тканей организма человека.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: экзамены

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.08 Биофизика

Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование представлений о теоретических основах и ключевых методах биофизических исследований биологических объектов.

Основные разделы:

Раздел 1. Биофизика сложных систем

Раздел 2. Молекулярная биофизика

Раздел 3. Биофизика мембранных процессов.

Раздел 4. Биофизика фотобиологических процессов

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной

<p>подход для решения поставленных задач</p>	<p>деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
<p>ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики</p>	<p>ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики</p>

Форма промежуточной аттестации: экзамены, курсовая работа

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.09 Фотобиофизика

Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Фотобиофизика» имеет своей целью расширить и углубить знания студентов по вопросам действия самого распространенного внешнего фактора – света на биологические системы.

Основные разделы:

- Раздел 1. Общие закономерности поглощения света биологическими системами. Экспериментальные методы фотобиофизики
- Раздел 2. Фотобиохимические и фотобиофизические процессы и их характеристика
- Раздел 3. Механизмы трансформации и переноса энергии в фотобиологических процессах
- Раздел 4. Хемилюминесценция в биологических процессах
- Раздел 5. Биолюминесценция
- Раздел 6. Биофизика и биохимия фотосинтеза
- Раздел 7. Другие фотобиологические явления: фоторецепция и зрение, фототропизм и фототаксис, фотомутагенез и фоторепарация ДНК. Перспективы современной фотобиофизики

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики</p>	<p>ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и</p>

	обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики
--	---

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.10 Математическая биофизика

Цель изучения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление с общими принципами построения математических моделей биологических систем, и использования этих моделей для решения задач биологических исследований.

Основные разделы:

Раздел 1. Методологические особенности математической биофизики.

Раздел 2. Принципиальные проблемы изучения жизни как явления.

Раздел 3. Математические методы в исследовании биологических систем.

Раздел 4. Информационные аспекты описания живых систем.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.11 Коммуникации в международном научном сообществе

Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Коммуникации в международном научном сообществе» имеет своей целью расширить, углубить и совершенствовать знания, умения и компетенции студентов в

проектировании и проведении исследований по международным научно-исследовательским и научно-технологическим проектам, участию в международных конференциях, проектах, а также оформлению результатов научно-исследовательской работы в виде отчетов и публикаций в международных научных изданиях.

Основные разделы:

Раздел 1. История и современное состояние системы международных научно-образовательных публикаций и конференций

Раздел 2. Структура, характеристики и особенности научно-образовательных текстов

Раздел 3. Устные презентации в научно-образовательном сообществе

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p> <p>УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках</p> <p>УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p>

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.12 Биофизика сложных систем

Цель изучения дисциплины

Данная учебная дисциплина основана на методах и результатах исследований последних десятилетий в области физики неравновесных состояний и теории динамических систем, которые оформились в отдельное направление науки, сложные системы, независимо от их природы (физическая, биологическая, социальная и т.д.). С классической точки зрения существовало резкое различие между стохастическим (случайным) и детерминированным поведением. Исследования сложных систем показывают, что в действительности существуют промежуточные формы поведения, которые связаны с особыми решениями простых детерминистских уравнений. Поэтому особое внимание отводится изучению хаотической динамики, как естественной тенденции широкого класса систем к переходу в состояния, которые обладают свойствами, как детерминистского поведения, так и непредсказуемости. Изучение дисциплины «Биофизика сложных систем» включает рассмотрение применений разработанных методов к анализу поведения систем в биологии, экологии, климатологии, химии.

Основные разделы:

Раздел 1. Введение в биофизику сложных систем

Раздел 2. Сложные системы в природе

Раздел 3. Динамические системы

Раздел 4. Детерминированный хаос

Раздел 5. Реконструкция динамических систем

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет**Аннотация к рабочей программе дисциплины****Б1.В.ДВ.01.01 Радиоэкология****Цель изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины: сформировать систему знаний и представлений о сущности и характере природных и техногенных радиационных факторов, раскрыть физические основы взаимоотношений живых организмов, в том числе человека, с ионизирующим излучением; познакомить студентов с современной радиоэкологической концепцией защиты биоты от радиационного поражения.

Основные разделы:

Раздел 1. Основные сведения о радиоактивности

Раздел 2. Ионизирующие излучения. Генезис, физические характеристики

Раздел 3. Дозовые параметры, применяемые в радиоэкологии

Раздел 4. Природные радиационные факторы

Раздел 5. Антропогенные источники радиации

Раздел 6. Внешнее и внутреннее облучение. Структура дозы человека

Раздел 7. Радиационная обстановка в Красноярском крае

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной

<p>подход для решения поставленных задач</p>	<p>деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
<p>ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики</p>	<p>ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики</p>

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 Радиационная биофизика

Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: сформировать систему знаний и представлений о радиоактивности и ионизирующих излучениях, о механизмах взаимодействия излучений с биологическими объектами; познакомить студентов с методами радиационной биофизики, с важной и многоплановой ролью ионизирующих излучений в жизни живых организмов, в первую очередь, – человека.

Основные разделы:

Раздел 1. Радиоактивность и ионизирующие излучения. Их роль в жизни планеты, биоты и человека

Раздел 2. Параметры, описывающие взаимодействие излучений со средой и живыми организмами

Раздел 3. Внешнее и внутреннее облучение человека. Структура дозы человека

Раздел 4. Детерминистские и стохастические эффекты облучения.

Радиочувствительность биологических объектов

Раздел 5. Проблема воздействия малых доз радиации. Радиационный гормезис

Раздел 6. Принципы защиты от внешнего и внутреннего облучения

Раздел 7. Методы биологической дозиметрии, их возможности и ограничения

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический</p>

	анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 Гео-биофизика

Цель изучения дисциплины

Целью дисциплины является выработка системных представлений о физических условиях существования природных сообществ на Земле.

Основные разделы:

Раздел 1. Динамика численности биологических популяций

Раздел 2. Физические процессы в окружающей среде: климат Земли, процессы переноса

Раздел 3. Биогеохимические циклы в природных экосистемах, лимнология и океанография

Раздел 4. Реконструкция палеоклимата как основа для климатических прогнозов будущего

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики
---	--

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 Физические принципы биологической эволюции

Цель изучения дисциплины

Цель: изучение физических основ биологической эволюции, включая законы и принципы организации и развития сложных физических, химических, биологических и социальных систем.

Основные разделы:

Раздел 1. Термодинамические критерии эволюции. Локальные равновесия и критерии эволюции.

Раздел 2. Ограниченность классического термодинамического подхода. Оценка перспектив энергетического подхода.

Потоки энергии и круговороты вещества в биосфере.

Раздел 3. Законы (биогеохимические принципы) В.И.Вернадского. Жизнь как открытая автокаталитическая система с потоком свободной энергии.

Раздел 4. Экспериментальные эволюционные машины. Энергетический принцип экстенсивного развития. Экспериментальное подтверждение ЭПЭР на микробных популяциях в открытых системах. Примеры действия принципа в микро- и макроэволюции.

Раздел 5. Энергетический принцип интенсивного развития.

Раздел 6. Самый общий критерий развития надорганизменных систем. Энергетическая эволюция человечества как звена Биосферы. Прогнозы и сценарии энергетического развития человечества

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и

информации в области биохимической физики и биоинформатики	биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики
--	--

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 Физика и химия биолюминесценции

Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физика и химия биолюминесценции» является расширение знаний студентов о многообразии светящихся организмов и функций биолюминесценции, а также физико-химических механизмах биолюминесценции.

Основные разделы:

- Раздел 1. Введение в биолюминесценцию
- Раздел 2. Физико-химические основы биолюминесценции организмов
- Раздел 3. Биолюминесценция морских организмов
- Раздел 4. Биолюминесценция наземных организмов
- Раздел 5. Биолюминесцентный анализ и биолюминесцентное биотестирование

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02 Биофизическая экология

Цель изучения дисциплины

Цель курса - дать фундаментальные представления о взаимодействии живых организмов с физическими факторами внешней среды, обмене и превращении разных видов энергии, массообмене между средой и организмами, между средой и экосистемами.

Основные разделы:

- Раздел 1. Взаимодействие организмов с окружающей средой. Роль физических факторов среды на массо-энергообмен. Микроклиматические факторы.
- Раздел 2. Общие представления об энергетическом балансе организмов и экосистем. Основные энергетические потоки. Температура и энергетический бюджет.
- Раздел 3. Тепловой обмен организмов с окружающей средой. Теплопроводимость, конвекция и роль транспирации в энергетическом балансе. Способы адаптации растений и животных к условиям окружающей среды (форма и размер листьев).

Раздел 4. Фотохимия и фотосинтез. Модели фотосинтеза на уровне листа, дерева, лесной экосистемы. Микроклимат и продуктивность. Влияние глобальных изменений климата на экосистемы.

Раздел 5. Энерго и массообмен в лесных экосистемах. Потoki энергии, водный цикл, углеродный цикл. Оценки и расчеты.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.04.01 Деловой иностранный язык

Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Деловой иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной профессионально-ориентированной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Основные разделы:

Раздел 1. Деловая сфера коммуникации Повторение курса базовой грамматики

Раздел 2. Деловое письмо

Раздел 3. Профессиональная сфера коммуникации

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02 Молекулярная биология клетки

Цель изучения дисциплины

Главная цель данного курса заключается в ознакомлении студентов с основными законами и принципами молекулярной биофизики.

Основные разделы:

Раздел 1. Структурно-иерархическая организация клетки

Раздел 2. Цитоскелет и механизмы внутриклеточного транспорта

Раздел 3. Клеточный цикл и механизмы деления клеток

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к программе практики

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика

Цель изучения дисциплины

Целью ознакомительной практики является закрепление знаний, полученных во время аудиторных занятий, подготовка для дальнейшего изучения теоретических и специальных дисциплин, овладение необходимыми практическими навыками и компетенциями, а также опытом работы на современном оборудовании и программном обеспечении.

Основные разделы:

Раздел 1. Подготовительный этап

Раздел 2. Экспериментальный (исследовательский) этап

Раздел 3. Заключительный этап

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды

	УК-3.3 Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Знает принципы проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов ОПК-2.2 Умеет представлять результаты научных исследований ОПК-2.3 Владеет методами обработки экспериментальных данных
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к программе практики

Б2.О.02(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Цель изучения дисциплины

Целью научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) является:

- овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки;
- закрепление у обучающегося навыков исследования и экспериментирования;
- расширение практических навыков и компетенций, а также опыта профессиональной деятельности и работы на современном оборудовании и программном обеспечении;
- освоение новых методов исследований основных закономерностей природы.

Основные разделы:

Раздел 1. Подготовительный этап

Раздел 2. Экспериментальный (исследовательский) этап

Раздел 3. Заключительный этап

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды

	УК-3.3 Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Знает принципы проведения научных исследований физических объектов, систем и процессов ОПК-2.2 Умеет представлять результаты научных исследований ОПК-2.3 Владеет методами обработки экспериментальных данных
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к программе практики
Б2.В.01(П) Научно - исследовательская работа

Цель изучения дисциплины

Целью научно-исследовательской работы является:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося;
- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний;
- закрепление у обучающегося навыков исследования и экспериментирования;
- закрепление у обучающегося практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- закрепление навыков работы на современном оборудовании для физики, биологии, биотехнологии, медицины и других отраслей;
- освоение новых методов исследований основных закономерностей природы.

Основные разделы:

1. Первичный инструктаж по технике безопасности
2. Ознакомление с индивидуальным заданием, по месту прохождения НИР
3. Литературный поиск по тематике работы
4. Проведение теоретических, расчетных или экспериментальных исследований по теме НИР
5. Обработка результатов
6. Оформление отчета по НИР
7. Защита отчета на кафедре

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2 Умеет проводить анализ поставленной цели и

правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения УК-6.3 Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики
ПК-2. Способен выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-2.1 Знает теоретические основы биохимической физики и биоинформатики ПК-2.2 Умеет планировать и выполнять теоретические и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики ПК-2.3 Владеет методами обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачеты

Аннотация к программе практики

Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Цель изучения дисциплины

Целью практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является:

- развитие профессиональных знаний в сфере избранной темы выпускной квалификационной работы;

- овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки;
- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний;
- расширение практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности и работы на современном оборудовании и программном обеспечении;
- освоение новых методов исследований основных закономерностей природы.

Основные разделы:

Раздел 1. Подготовительный этап

Раздел 2. Экспериментальный (исследовательский) этап

Раздел 3. Заключительный этап

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.2 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</p> <p>УК-6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования</p> <p>УК-6.3 Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	<p>ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики</p> <p>ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики</p> <p>ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики</p>
ПК-2. Способен выполнять теоретические и	ПК-2.1 Знает теоретические основы биохимической физики и биоинформатики

экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-2.2 Умеет планировать и выполнять теоретические и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики ПК-2.3 Владеет методами обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биохимической физики и биоинформатики
--	--

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к программе практики
Б2.В.03(Пд) Преддипломная практика

Цель изучения дисциплины

Целью преддипломной практики является:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося;
- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний;
- закрепление у обучающегося навыков исследования и экспериментирования;
- закрепление у обучающегося практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- закрепление навыков работы на современном оборудовании для физики, биологии, биотехнологии, медицины и других отраслей.

Основные разделы:

Раздел 1. Подготовительный этап

Раздел 2. Экспериментальный (исследовательский) этап

Раздел 3. Заключительный этап

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции,

	саморазвития и самообучения УК-6.3 Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики
ПК-2. Способен выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-2.1 Знает теоретические основы биохимической физики и биоинформатики ПК-2.2 Умеет планировать и выполнять теоретические и экспериментальные исследования, осуществлять обработку и оформление результатов исследований в рамках выбранной научной тематики ПК-2.3 Владеет методами обработки и оформления результатов теоретических и экспериментальных научных исследований в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД.В.01 Методология научного творчества

Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у бакалавров цельного представления обо всем спектре методологических и методических положений, вопросов и проблем науки и, в конечном итоге, повышение теоретико-методологического потенциала будущего специалиста в области биологии.

Основные разделы:

- Раздел 1. Основы научной методологии
- Раздел 2. Психология научного познания
- Раздел 3. Современные проблемы методологии науки
- Раздел 4. Организация научных исследований
- Раздел 5. Культурно-историческая эволюция науки
- Раздел 6. Проблемы историографии биологии
- Раздел 7. Методология научного проектирования в естественных науках

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
---	--

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД.В.02 ИКТ в науке и образовании

Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов, способных использовать информационно-коммуникационные технологии с позиций системного подхода на всех этапах научно-исследовательской и образовательной деятельности.

Основные разделы:

Раздел 1. Поиск научной информации: современные инструменты, системы и сервисы

Раздел 2. Интернет-пространство, как средство непрерывного получения знаний

Раздел 3. Презентация/представление результатов научного исследования

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-1. Способен использовать информационные ресурсы и осуществлять обработку и анализ научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики	ПК-1.1 Знает основы поиска, анализа и обработки научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.2 Умеет использовать информационные ресурсы для поиска информации в области биохимической физики и биоинформатики ПК-1.3 Владеет методами обработки, анализа и обобщения научно-технической информации в области биохимической физики и биоинформатики

Форма промежуточной аттестации: зачет