

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
ОНК «Институт медицины и наук о жизни (МЕДБИО)»
Высшая школа живых систем

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Шифр: 06.04.01

Направление подготовки: «Биология»

Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине»

Квалификация (степень) выпускника: Биолог-эксперт

| <p>АННОТАЦИЯ</p> <p>рабочей программы дисциплины</p> <p>«Профессиональный иностранный язык (английский)»</p> <p>по направлению подготовки 06.04.01 Биология</p> <p>программа «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине»</p> | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | формирование коммуникативных компетенций, необходимых для делового и межличностного общения на иностранном языке. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | УК-1.7. Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-1.8. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: особенности письменной и устной речи в сфере профессиональных коммуникаций на иностранном языке Уметь: успешно использовать полученные знания и навыки для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке, а также использовать их как основу для дальнейшего самостоятельного изучения Владеть: способностью и готовностью к устной и письменной деловой коммуникации на иностранном языке; различными видами речевой деятельности (письмо, чтение, говорение, аудирование) на иностранном языке |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение 2. Грамматический материал 3. Разговорная практика 4. Речевой этикет, формулы речевого общения 5. Аудирование 6. Письмо 7. Самостоятельная работа студентов 8. Лексико-грамматический тест на закрепление материала <p style="text-align: center;">Рекомендуемая тематика практических занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Чтение 10. Грамматический материал 11. Разговорная практика 12. Речевой этикет, формулы речевого общения 13. Аудирование 14. Письмо 15. Самостоятельная работа студентов 16. Лексико-грамматический тест на закрепление материала |
| Разработчики | Демидова И.А |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Профессиональный иностранный язык (немецкий)» по направлению подготовки 06.04.01 Биология программа «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | формирование коммуникативных компетенций, необходимых для делового и межличностного общения на иностранном языке. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | УК-1.7. Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-1.8. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: особенности письменной и устной речи в сфере профессиональных коммуникаций на иностранном языке; Уметь: успешно использовать полученные знания и навыки для осуществления устной и письменной коммуникации на иностранном языке, а также использовать их как основу для дальнейшего самостоятельного изучения. Владеть: способностью и готовностью к устной и письменной деловой коммуникации на иностранном языке; различными видами речевой деятельности (письмо, чтение, говорение, аудирование) на иностранном языке. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. БФУ им. И.Канта. Институт живых систем. Тема 2. Интернет и иностранные языки. Тема 3. Магистерская диссертация Тема 4. Текст по специальности (перевод, аннотация, доклад) Рекомендуемая тематика практических занятий: Тема 1. БФУ им. И.Канта. Институт живых систем. Тема 2. Интернет и иностранные языки. Тема 3. Магистерская диссертация Тема 4. Текст по специальности (перевод, аннотация, доклад) |
| Разработчики | Поникаровская В.В |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Философия и методология науки» по направлению подготовки 06.04.01 Биология программа «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности, овладение системой знаний о развитии философии науки, основами методологии научного познания. Формирование гуманистической и социально активной личности магистра, его обширного философского, гуманитарного, профессионального, культурного и экологического кругозора будет способствовать гуманному преобразованию земного мира. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности; |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-3.1. Владеет философскими концепциями естествознания и современными знаниями, и представлениями о системных, в том числе и биосферных процессах ОПК-3.2. Использует философские концепции естествознания и понимание современных системных процессов, в том числе и биосферных, для оценки уровня развития живых систем в сфере профессиональной деятельности |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения Уметь: анализировать теории, квалифицированно организовывать процесс научного исследования, обоснованно конструировать его теоретические основания, профессионально излагать результаты научных исследований; выделять особенности географической формы движения материи; обнаруживать истоки геополитических проблем; Владеть: методологией научного познания при изучении любых объектов естественнонаучного исследования, пространственно-временных континуумов, навыками абстрактного мышления, необходимого для выработки научного стиля мышления, навыками научной дисциплинированности, методологической конструктивности, критического мышления, творческого отношения к исследовательской работе. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | 1. Философия, наука и естествознание 2. Сложные системы и науки о них (системы, кибернетика, синергетика) 3. Основные проблемы современной физики и космологии. 4. Философские и научные проблемы математики в условиях формирования искусственного мира на Земле. 5. Химия как отрасль естествознания 6. Актуальные проблемы биологии и жизни 7. Планета Земля, ее формирование и развитие, проблемы трансформации. 8. Учение о биосфере, социосфере и ноосфере. |
| Разработчики | Кузнецова И.С. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Философия технологии: Человек и машина» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | Формирование глубокого понимания философских, этических и социальных аспектов современных технологий, особенно в контексте взаимодействия между человеком и искусственным интеллектом. Дисциплина включает в себя изучение концептуальных основ философии технологии через исследование этических, социальных и эпистемологических вопросов, возникающих на стыке биоинформатики, машинного обучения и медицины. Особое внимание уделяется развитию критического мышления в области внедрения новых технологий в медицину и анализу того, как новые открытия из области вычислительных нейронаук влияют на представление о человеческом разуме, сознании и идентичности. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-2: Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры. ОПК-3: Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-2.1: Демонстрирует современные знания и представления основных прикладных биологических дисциплин. ОПК-2.2: Творчески использует в профессиональной деятельности знания фундаментальных разделов биологических дисциплин. ОПК-2.3: Творчески использует в профессиональной деятельности знания прикладных разделов биологических дисциплин. ОПК-3.1: Владеет философскими концепциями естествознания и современными знаниями, и представлениями о системных, в том числе и биосферных процессах. ОПК-3.2: Использует философские концепции естествознания и понимание современных системных процессов, в том числе и биосферных, для оценки уровня развития живых систем в сфере профессиональной деятельности. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Основные концепции и теории в области философии технологии, касающиеся взаимоотношений человека и машины. Историю развития технологий и их влияние на человека и общество. Этические, социальные и философские проблемы, связанные с развитием технологий. Концепции взаимодействия человека и искусственного интеллекта, машинного обучения и автоматизации. Уметь: Критически анализировать и оценивать влияние технологий на человека и общество. Применять философские концепции и теории для осмысления взаимоотношений человека и машины. Формулировать и аргументировать свою позицию по этическим и социальным вопросам, связанным с развитием технологий. Участвовать в дискуссиях и обсуждениях по проблемам философии технологии. Владеть: Навыками критического мышления и анализа философских текстов и концепций. Навыками ведения дискуссий и аргументированного изложения своей точки зрения. |

| | |
|---|---|
| | <p>Навыками письменного изложения мыслей и идей в области философии технологии.</p> <p>Навыками работы с различными источниками информации, включая научную литературу и интернет-ресурсы.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Лекции:</p> <p>Тема 1. Введение в философию технологии: основные концепции и подходы.</p> <p>Тема 2. Социальные и культурные последствия технологического прогресса.</p> <p>Тема 3. Вопросы развития искусственного интеллекта.</p> <p>Тема 4. Эпистемологические проблемы современности.</p> <p>Тема 5. Новые технологии, идентичность и будущее человека.</p> <p>Тема 6. Медицина и здравоохранение нового времени.</p> <p>Тема 7. Перспективы развития философии технологии.</p> <p>Практические занятия:</p> <p>Анализ научно-фантастического произведения с помощью БЯМ.</p> <p>Трансгуманизм и цифровая идентичность: за и против.</p> <p>ИИ в медицине: этика и философия новых технологий.</p> |
| Разработчики | Шушарина Н.Н. |

| <p>АННОТАЦИЯ</p> <p>рабочей программы дисциплины</p> <p>«Основы межкультурного коммуникационного взаимодействия»</p> <p>по направлению подготовки 06.04.01 Биология</p> <p>программа «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине»</p> | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | подготовка студентов к осуществлению межкультурного диалога в общей и деловой сферах общения. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <p>УК-1.7. Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-1.8. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-1.9. Анализирует системы ценностей и учитывает их особенности в социальном взаимодействии</p> <p>УК-1.10. Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп, а также приоритетов национального развития</p> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: особенности языковой картины мира носителей русского и изучаемого языков;</p> <p>основные особенности инкультурации, аккультурации; способы работы с различными последствиями ошибок атрибуции.</p> <p>Уметь: интерпретировать основные параметры коммуникативного поведения представителей изучаемой культуры в соответствии с принципами культурной восприимчивости;</p> <p>повышать уровень собственной межкультурной компетенции, включая уровень способности к эмпатии.</p> <p>Владеть: коммуникативными стратегиями инокультурной языковой личности при построении устных и письменных высказываний на изучаемом языке в общей и профессиональной сферах;</p> <p>навыками параметрического и ситуативного моделирования в сфере изучения различных явлений культуры.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <ol style="list-style-type: none"> 1. Межкультурная коммуникация как вид коммуникации 2. Картина мира 3. Первичная языковая личность как результат инкультурации 4. Проблема понимания в межкультурной коммуникации 5. Вторичная языковая личность как результат аккультурации 6. Ситуативная модель коммуникативного поведения 7. Параметрическая модель коммуникативного поведения |
| Разработчики | Петешова О.В. |

| <p>АННОТАЦИЯ</p> <p>рабочей программы дисциплины</p> <p>«Психология личностного роста»</p> <p>по направлению подготовки 06.04.01 Биология</p> <p>программа «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине»</p> | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов целостного представления о психологическом феномене личностного роста и развития; возможностях и направлениях развития многогранной гармоничной личности, успешной в любом виде деятельности, в том числе – профессиональной, способной к адаптации и продуктивной трудовой деятельности, субъективно комфортному существованию в социуме, самопознанию и самосовершенствованию, принятию эффективных решений в изменяющихся условиях жизни и ответственности за свои поступки; постоянно наращивающей свой коммуникативный, гносеологический, ценностный и творческий потенциал. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | УК-1.12. Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач УК-1.13. Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию УК-1.14. Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: базовые феномены сферы психологии личности и личностного развития и роста, их сущность, специфику, взаимосвязи; Уметь: анализировать практические ситуации, связанные с особенностями личностного развития, становления, социализации; проектировать системы воздействий по потенциальному развитию личностных структур. Владеть: навыками анализа процессов и факторов, влияющих на формирование системы личностных ценностей, установок, мотивационной сферы личности; анализа особенностей самосознания и самооценки; коррекции собственной деятельности, в том числе – профессионального, и личностного развития. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Феноменология роста личности. Тема 2. Личностный рост как актуализация человеческого потенциала. Тема 3. Мотивация к изменению и актуализации. Тема 4. Тенденция к самореализации. Тема 5. Самоотношение и Я-концепция личности. Тема 6. Помощь в ситуациях нарушения самосознания. Рекомендуемая тематика <i>практических</i> занятий: Тема 1. Феноменология роста личности. Тема 2. Личностный рост как актуализация человеческого потенциала. Тема 3. Мотивация к изменению и актуализации. Тема 4. Тенденция к самореализации. Тема 5. Самоотношение и Я-концепция личности. Тема 6. Помощь в ситуациях нарушения самосознания |
| Разработчики | Шахторина Е.В. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Введение в когнитивные науки» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: Формирование у студентов представлений о понятиях и положении когнитивных наук в современном мире. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-1.1: Демонстрирует современные знания и представления основных фундаментальных биологических дисциплин. ОПК-1.2: Использует фундаментальные биологические представления для постановки новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. ОПК-1.3: Применяет современные методические подходы для решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Основные фундаментальные биологические дисциплины. Современные тенденции научных исследований в области биологических дисциплин. Основные методы научного анализа. Уметь: Демонстрировать современные знания и представления основных фундаментальных биологических дисциплин. Использовать фундаментальные биологические представления для постановки новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. Применять современные методические подходы для решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. Владеть: Основной научной терминологией области биологических наук. Навыками постановки цели и задач и планированием пути их реализации. Навыками выдвижения собственных гипотез и создания дизайна эксперимента для подтверждения научных теорий. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Лекции: Тема 1: Введение в когнитивные науки Тема 2: Нейронаука в когнитивной психологии Тема 3: Язык и когнитивные процессы Тема 4: Память и внимание Тема 5: Восприятие и визуальные образы |
| Разработчики | Храмов А.Е. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Формирование готовности у магистров к разработке и применению математических моделей в смежных областях биологических наук |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-6.1 Применяет и модифицирует современные компьютерные технологии в сфере профессиональной деятельности ОПК-6.2 Эффективно применяет профессиональные базы данных в соответствии с профессиональными задачами ОПК-6.3 Оформляет и критически представляет результаты новых разработок в сфере профессиональной деятельности ОПК-8.1 Понимает и использует принципы работы современных исследовательских приборов и аппаратуры для решения инновационных задач в профессиональной деятельности ОПК-8.2 Использует современную вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Тенденции современных компьютерных технологий в сфере профессиональной деятельности Уметь: Применять и модифицировать современные компьютерные технологии в сфере профессиональной деятельности Владеть: Основными принципами работы научно-исследовательской аппаратуры в сфере профессиональной деятельности Знать: Ресурсы для поиска необходимых для решения поставленных задач баз данных Уметь: Эффективно применять профессиональные базы данных в соответствии с профессиональными задачами Владеть: Навыками сбора, обработки и хранения научно-исследовательских данных Знать: Основные нормы и правила выступления на научных конференциях Уметь: Оформлять и критически представлять результаты новых разработок в сфере профессиональной деятельности Владеть: Навыками оформления и презентации полученных результатов в доступной для слушателей форме Знать: Основные виды современных приборов в сфере профессиональной деятельности Уметь: Понимать и использовать принципы работы современных исследовательских приборов и аппаратуры для решения инновационных задач в профессиональной деятельности Владеть: Навыками работы и ухода за научно-исследовательским оборудованием Знать: Программное обеспечение для корректной обработки данных Уметь: Использовать современную вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности Владеть: Навыками работы с профессиональным программным обеспечением на высочайшем уровне |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1: Введение в математическое моделирование. Тема 2: Дифференциальные уравнения в математическом моделировании. Тема 3: Системы линейных алгебраических уравнений. Тема 4: Методы численного анализа в математическом моделировании. Тема 5: Моделирование случайных процессов. |

| | |
|--------------|--|
| | Тема 6: Методы оптимизации в математическом моделировании. Тема 7: Моделирование динамических систем. Тема 8: Моделирование реальных систем на примере экономических процессов. Тема 9: Моделирование биологических систем. Тема 10: Моделирование технических систем. |
| Разработчики | Куркин С.А. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Теория информации» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Приобретение студентом знаний и навыков в области обработки, передачи и кодирования информации. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-6: Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок. ОПК-8: Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-6.1: Применяет и модифицирует современные компьютерные технологии в сфере профессиональной деятельности. ОПК-6.2: Эффективно применяет профессиональные базы данных в соответствии с профессиональными задачами. ОПК-6.3: Оформляет и критически представляет результаты новых разработок в сфере профессиональной деятельности. ОПК-8.1: Понимает и использует принципы работы современных исследовательских приборов и аппаратуры для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. ОПК-8.2: Использует современную вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Тенденции современных компьютерных технологий в сфере профессиональной деятельности. Ресурсы для поиска необходимых для решения поставленных задач баз данных. : Основные нормы и правила выступления на научных конференциях. Основные виды современных приборов в сфере профессиональной деятельности. Программное обеспечение для корректной обработки данных. Уметь: Применять и модифицировать современные компьютерные технологии в сфере профессиональной деятельности. Использовать современную вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. Эффективно применять профессиональные базы данных в соответствии с профессиональными задачами. Оформлять и критически представлять результаты новых разработок в сфере профессиональной деятельности. Понимать и использовать принципы работы современных исследовательских приборов и аппаратуры для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. Владеть: Основными принципами работы научно-исследовательской аппаратуры в сфере профессиональной деятельности. Навыками сбора, обработки и хранения научно-исследовательских данных. Навыками оформления и презентации полученных результатов в доступной для слушателей форме. Навыками работы и ухода за научно-исследовательским оборудованием. Навыками работы с профессиональным программным обеспечением на высочайшем уровне. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Лекции: Тема 1: Основы теории информации Тема 2: Информационная энтропия Тема 3: Кодирование и декодирование информации Тема 4: Канальное кодирование Тема 5: Теорема Шеннона Тема 6: Информационная теория и криптография Практические занятия: Ключевые даты в развитии теории информации. Используемые математические основы теории информации. Основные понятия и определения. Основные принципы теории информации. |

| | |
|--------------|--|
| | <p>Математический смысл информационной энтропии. Свойства информационной энтропии. Информационная энтропия в различных системах. Примеры применения информационной энтропии. Причины и цели кодирования информации. Коды Хэмминга. Алгоритм Шеннона-Фано. Алгоритм Хаффмана.</p> <p>Ключевые понятия канального кодирования. Фундаментальные классы канальных кодов. Применение канального кодирования в телекоммуникациях. Подходы декодирования канального кода.</p> <p>Основные положения теоремы Шеннона. Доказательство теоремы Шеннона. Реальные примеры применения теоремы Шеннона. Дополнения к теореме Шеннона.</p> <p>Основные понятия криптографии. Виды криптосистем. Принципы работы криптосистем. Применение информационной теории в криптографии.</p> <p><i>Зачет по дисциплине "Теория информации"</i></p> |
| Разработчики | Максименко В.А. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Статистика для экспериментальных исследований» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: приобретение знаний о методах статистического анализа данных, необходимых для планирования, проведения и интерпретации результатов экспериментов в биологии и медицине; развитие умений выбора и применения соответствующих статистических методов, а также умения адекватно интерпретировать полученные результаты с целью принятия обоснованных решений и формулирования выводов. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-6: Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-6.1: Применяет и модифицирует современные компьютерные технологии в сфере профессиональной деятельности; ОПК-6.2: Эффективно применяет профессиональные базы данных в соответствии с профессиональными задачами; ОПК-6.3: Оформляет и критически представляет результаты новых разработок в сфере профессиональной деятельности. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: Языки программирования, используемые для анализа данных и моделирования в научных исследованиях. Основные методы машинного обучения и статистического моделирования, такие как регрессия, классификация, кластеризация и др. Основные концепции функционирования баз данных для хранения и обработки больших объемов данных. Основные этические принципы, касающиеся исследований в области биологии и медицины. Основные методологии исследований в области биологии и медицины, включая дизайн экспериментов, сбор данных, обработку и анализ результатов.</p> <p>Уметь: Работать со статистическими пакетами для проведения статистического анализа данных и визуализации результатов. Применять основные методы машинного обучения и статистического моделирования для анализа данных в биологии и медицине. Работать с вычислительными ресурсами. Работать с профессиональными базами данных для хранения и обработки больших объемов данных. Правильно применять статистические методы к конкретным исследовательским вопросам. Интерпретировать результаты статистического анализа и моделирования в контексте биологических и медицинских исследований. Критически анализировать результаты.</p> <p>Владеть: Методами статистического анализа. Современными компьютерными технологиями. Методами организации результатов исследований в формате базы данных. Навыками коммуникации и совместной работы в мультидисциплинарных научных командах. Навыками оформления результатов новых разработок в сфере профессиональной деятельности.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Лекции:</p> Введение в статистический анализ экспериментальных данных. Основы статистики. Введение в тестирование гипотез. Тестирование гипотез с помощью t-тестов (тест Стьюдента). Дисперсионный анализ (ANOVA). Корреляционный анализ. Линейная регрессия. Критерий хи-квадрат. Введение в непараметрическую статистику. Особенности подбора статистических методов для конкретного нейронаучного исследования. |

| | |
|--------------|--|
| | <p>Практические занятия:</p> <p>Тема 1: Введение в статистический анализ экспериментальных данных. Вопросы для обсуждения: Какие шаги включает в себя процесс статистического анализа экспериментальных данных? Какие основные типы данных могут быть собраны в эксперименте для статистического анализа? Какие могут быть причины для использования статистического анализа в экспериментальных исследованиях?</p> <p>Тема 2: Основы статистики. Вопросы для обсуждения: Что такое статистика и какие основные понятия она включает? Какие типы переменных существуют в статистике, и как они классифицируются? Какие методы описательной статистики используются для анализа данных?</p> <p>Тема 3: Введение в тестирование гипотез. Вопросы для обсуждения: Что такое нулевая и альтернативная гипотезы? Как происходит процесс тестирования гипотез? Каковы основные ошибки, которые могут возникнуть при тестировании гипотез, и как их избежать?</p> <p>Тема 4: Тестирование гипотез с помощью t-тестов (тест Стьюдента). Вопросы для обсуждения: В чем состоит основное предположение t-теста? Какие два вида t-тестов существуют и когда каждый из них используется? Как интерпретировать результаты t-теста и какие выводы можно сделать из них?</p> <p>Тема 5: Дисперсионный анализ (ANOVA). Вопросы для обсуждения: Какие основные предположения делаются при применении дисперсионного анализа? Какие типы ANOVA существуют, и когда каждый из них применяется? Как интерпретировать результаты дисперсионного анализа и какие выводы можно сделать из них?</p> <p>Тема 6: Корреляционный анализ. Вопросы для обсуждения: Что такое корреляция и каковы ее основные свойства? Какие методы используются для измерения корреляции между переменными? Как интерпретировать коэффициент корреляции и какие выводы можно сделать на его основе?</p> <p>Тема 7: Линейная регрессия. Вопросы для обсуждения: Что представляет собой модель линейной регрессии? Как оцениваются параметры линейной регрессии? Как интерпретировать коэффициенты регрессии и как использовать модель для прогнозирования?</p> <p>Тема 8: Критерий хи-квадрат. Вопросы для обсуждения: Что такое критерий хи-квадрат и для чего он используется? Как происходит процесс применения критерия хи-квадрат для анализа данных? Как интерпретировать результаты критерия хи-квадрат и какие выводы можно сделать из них?</p> <p>Тема 9: Введение в непараметрическую статистику. Вопросы для обсуждения: В чем отличие между параметрическим и непараметрическим методами статистического анализа? Какие основные непараметрические методы существуют, и когда они применяются? Какие преимущества и недостатки использования непараметрических методов?</p> <p>Тема 10: Особенности подбора статистических методов для конкретного нейронаучного исследования. Вопросы для обсуждения: Какие факторы необходимо учитывать при выборе статистических методов для нейронаучного исследования? Какие особенности данных нейронаучных исследований могут влиять на выбор статистических методов? Какие стратегии можно использовать для подбора наиболее подходящих статистических методов для конкретного исследования?</p> |
| Разработчики | Куркин С.А. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нейроморфное моделирование нейронных сетей» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: получение знаний о математических моделях отдельных нейронов, моделях синаптических связей и нейронных сетей; получения навыков построения математических моделей, воспроизводящих экспериментальные данные; освоение основных методов теоретического и численного исследования моделей нейронов и нейронных сетей. В результате освоения дисциплины студент должен иметь представление о подходах в математическом моделировании нейронов, синаптических связей и нейронных сетей, уметь комбинировать и применять необходимые методики для исследования и классификации динамических режимов нейронов и нейронных сетей |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-4: Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности ОПК-7: Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-4.1: Разрабатывает новые методики получения веществ и материалов для решения задач в области биологических наук ОПК-4.2: Использует современные методы, оборудование, программное обеспечение и базы данных для решения задач в области биологических наук ОПК-7.1: Самостоятельно определяет стратегию и проблематику исследований и принимает решения, в том числе инновационные, направленные на их реализацию ОПК-7.2: Самостоятельно выбирает и модифицирует методы исследований и отвечает за качество работ и внедрение их результатов в профессиональной деятельности ОПК-7.3: Самостоятельно обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи в сфере профессиональной деятельности |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: основные подходы для разработки новых методов математического моделирования нейроморфных нейронных сетей. Современные методы, оборудование, программное обеспечение и базы данных в математическом моделировании нейронов, синаптических связей и нейронных сетей, строить научные гипотезы исходя из полученных данных. Текущее состояние современных исследований в области нейроморфного моделирования нейронных сетей, ключевые отличия разных современных подходов. Перечень правил и практик, регулирующий безопасность производственных процессов при моделировании нейронных сетей Уметь: разрабатывать новые нейроморфные математические модели нейронных сетей. Применять современные методы, оборудование, программное обеспечение и базы данных для теоретического и численного исследования моделей нейронов и нейронных сетей, а также анализировать и представлять полученные данные. Определять стратегию проводимого исследования, ставить конкретную задачу и определять проблематику исследований в области моделирования спайковых нейронных сетей. Самостоятельно выбирать и модифицировать методы исследований и отвечать за качество работ и внедрение их результатов в профессиональную деятельность. Самостоятельно обеспечивать меры производственной |

| | |
|--|---|
| | <p>безопасности при решении конкретной задачи в сфере моделирования нейронных сетей.</p> <p>Владеть: современными методами построения математических моделей, воспроизводящих экспериментальные данные. Навыками планирования проводимых исследований; определения эффективных методов и инструментов для достижения запланированных результатов; обеспечения мер производственной безопасности при решении конкретной задачи в сфере моделирования нейронных сетей.</p> |
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p>Лекции:</p> <p>Тема 1: Введение. Современные подходы к моделированию нейронных систем мозга.</p> <p>Тема 2: Модели нейронов.</p> <p>Тема 3: Упрощенные модели нейронов.</p> <p>Тема 4: Отклик нейрона на импульсный внешний сигнал.</p> <p>Тема 5: Синаптические связи.</p> <p>Тема 6: Нейронные сети.</p> <p>Тема 7: Методы обучения СНС.</p> <p>Тема 8: Существующие программные и аппаратные реализации СНС.</p> <p>Тема 9: Применение СНС в современных технологиях.</p> <p>Практические занятия:</p> <p>1. Модель Ходжкина-Хаксли. Потенциал покоя. Формализм воротных частиц и воротных переменных. Потенциал действия.</p> <p>2. Редукция уравнений Ходжкина-Хаксли. $I_{Na,t}$, $I_{Na,p}+I_K$ модели.</p> |
| <p>Разработчики</p> | <p>Гордлеева С.Ю.</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Когнитивная психология» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Приобретение знаний о патопсихологии, включая когнитивные нарушения, нейропсихологии, психологических основах психосоматических соотношений, психологии личности и клинической психодиагностики, клиники пограничных психических расстройств и девиантных форм поведения, психологических основ психотерапии, психогигиены и психопрофилактики, реабилитации пациентов с когнитивными нарушениями |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. ОПК-2: Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-1.1: Демонстрирует современные знания и представления основных фундаментальных биологических дисциплин. ОПК-1.2: Использует фундаментальные биологические представления для постановки новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. ОПК-1.3: Применяет современные методические подходы для решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности ОПК-2.1: Демонстрирует современные знания и представления основных прикладных биологических дисциплин. ОПК- 2.2: Творчески использует в профессиональной деятельности знания фундаментальных разделов биологических дисциплин. ОПК-2.3: Творчески использует в профессиональной деятельности знания прикладных разделов биологических дисциплин. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Особенности познавательных функций, эмоционально-личностной сферы, психологического, социального и семейного функционирования в зависимости от индивидуальных, возрастных и этнокультурных особенностей. Структуру и принципы написания клинико-психологического заключения, в зависимости от этапов лечебного и реабилитационного процесса. Правила ведения медицинской документации. Особенности оказания клинико-психологической помощи при нарушениях развития. Показания и противопоказания к проведению клинико-психологических диагностических и реабилитационных мероприятий. Клинические рекомендации по диагностике, лечению и реабилитации детей и подростков при нарушениях психического (психологического) развития Уметь: Осуществлять сбор и анализ жалоб и информации о познавательных функциях, эмоционально-личностной сфере, психологическом, социальном и семейном функционировании. Оценивать эмоционально-личностную, познавательную сферы, расстройства поведения и адаптации, индивидуальные характеристики защитно-приспособительных механизмов и психологических механизмов совладания. Оценивать субъективное представление о болезни, типы приверженности лечению. Реализовывать психологические реабилитационные, коррекционные и профилактические программы в индивидуальной и групповой форме. Определять цели и составлять программы клинико-психологической реабилитации, коррекции и профилактики. Оценивать степень ограничений жизнедеятельности и здоровья, реабилитационный потенциал, специфику психологического и социального функционирования. |

| | |
|--|---|
| | <p>Владеть: Методикой клинико-психологическое обследование: - клиническую беседу и осуществлять наблюдение; - клинико-психологические методики. Оценкой и интерпретацией жалоб и информации о познавательных функциях, эмоционально-личностной сфере, психологическом, социальном и семейном функционировании. Проведением реабилитационных и коррекционных мероприятий в индивидуальной и групповой форме. Клинико-психологической оценкой процесса развития, реабилитации и коррекции в динамике. Проведением немедикаментозной психотерапии с родственниками.</p> |
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p>Лекции: Основные понятия и разделы клинической психологии Проблема измерения и оценки в клинической психологии. Методы клинической психологии. Проблема нормы и патологии. Ощущение. Восприятие. Внимание. Память. Мышление. Интеллект. Сознание. Эмоции. Воля. Темперамент. Характер (гармоничный характер, типы характеров, акцентуации характеров). Личность. Психическое реагирование на заболевание и психология соматически больного. Тип реагирования на соматическое заболевание. Феномен объективной и субъективной тяжести болезни. Внутренняя картина болезни, концепция болезни, нозогнозия. Коммуникативная компетентность врача. Виды общения. Типы установки на восприятие человека человеком. Понятие "идеального" и "реального" врача и пациента. Медицинская этика и деонтология. Нейрофизиологическая и психологическая научная платформа трактовки неврозов. Психическая травма, преморбидные особенности больного. Психосоматические расстройства. Понятие, типы девиантного поведения. Клинические формы девиантного поведения. Виды психологической помощи: психологическое консультирование, психокоррекция и психотерапия. Основные направления психотерапии. Виды психотерапии.</p> <p>Практические занятия: Основные этапы развития клинической психологии Клиническое интервьюирование Патопсихологические методы исследования Патопсихологическая оценка нарушений отдельных психических процессов Принципы разграничения психологических феноменов и психопатологических симптомов Диагностические принципы-альтернативы Методики исследования познавательных психических процессов Методики исследования Темперамента, акцентуаций характера, личностных особенностей Методы исследования типов реагирования на болезнь. Микрокурация клиентов (пациентов) с различными психологическими проблемами и заболеваниями Коммуникативные навыки медицинского работника Клинические проявления основных невротических расстройств Методики на исследование девиантного поведения Особенности психотерапии детей и подростков.</p> |
| <p>Разработчики</p> | <p>Скалин Ю.Е.</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Робототехника и системы управления» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: приобретение знаний о робототехнических системах и принципах управления; ознакомление с современными тенденциями в робототехнике и ее использовании в медицине и биологических исследованиях; понимание принципов функционирования нейро-роботов и нейроинтерфейсов управления робототехническими системами. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-5: Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов ОПК-8: Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-5.1: Имеет представления о новых технологиях в сфере профессиональной деятельности ОПК-5.2: Участвует в создании и реализации новых технологий, осуществляет контроль их экологической безопасности с использованием живых объектов ОПК-8.1: Понимает и использует принципы работы современных исследовательских приборов и аппаратуры для решения инновационных задач в профессиональной деятельности ОПК-8.2: Использует современную вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: основные тенденции использования робототехнических устройств в медицине и биологии. Теоретические аспекты использования нейротехнологий в нейрореабилитации и ассистивных устройствах. Принципы работы нейро-роботов и нейроинтерфейсов управления робототехническими устройствами. Программные пакеты, реализующие принципы нейро-управления и позволяющие управлять реальными и/или виртуальными робототехническими устройствами</p> <p>Уметь: демонстрировать принципы работы нейро-робототехники, используя возможности специализированного программного обеспечения. Применять стандартные и расширенные экспериментальные протоколы в экспериментальных исследованиях с применением робототехнических устройств. Корректно оценивать точность работы классификаторов электрофизиологических сигналов (ЭЭГ и ЭМГ). Загружать и настраивать конфигурации нейронных сетей, используемых для управления, корректно обучать нейронные сети в условиях сопряжения с робототехническим устройством.</p> <p>Владеть: базовыми навыками работы с программно-аппаратными робототехническими комплексами. Навыками планирования экспериментальных исследований с применением робототехнических устройств. Методами извлечения основных характеристик из регистрируемых электрофизиологических сигналов (ЭЭГ и ЭМГ), методами классификации сигналов с помощью сетей формальных и спайковых нейронов. Навыками работы в программах-нейросимуляторах, демонстрирующих эффекты обучения и самообучения в режиме сопряжения с робототехническими устройствами.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Лекции: Введение в робототехнику. Системы управления роботами. Сенсорные системы роботов. Планирование движения роботов.</p> |

| | |
|--------------|--|
| | <p>Современные тенденции в робототехнике. Нейро-робототехника и нейроаниматы. Центральные генераторы ритма (ЦГР) в биоморфной робототехнике. Ассоциативное обучение в нейро-робототехнике. Принципы нейроуправления. Неинвазивные нейроинтерфейсы.</p> <p>Практические занятия: Сборка простого робота из базового набора деталей для робототехники (например, LEGO Mindstorms или Arduino). Знакомство с системой управления роботом с помощью графического интерфейса. Мониторинг работы датчиков касания, ультразвуковых датчиков. Знакомство с открытой библиотекой компьютерного зрения openCV. Создание автономного робота, избегающего препятствия. Знакомство с принципами управления экзоскелетными комплексами. Сопряжение активности отдельных нейронов искусственной нейронной сети с датчиками и актуаторами робота. Знакомство с принципом сопряжения через характеристики популяционной активности. Сопряжение ЦГР с движением виртуального робота-рыбы в программе NeuroNet. Демонстрация эффектов адаптации и сетевой пластичности с помощью нейро-робота. Демонстрация ассоциативного обучения нейро-робота в виде условного рефлекса и оперантного обучения. Знакомство с ЭМГ-интерфейсом управления роботом в программе MyoClass. Извлечение амплитудной характеристики ЭМГ сигнала. Классификация ЭМГ-паттернов мышц предплечья, управление LEGO-роботом жестами кисти. Демонстрация принципов командно-пропорционального контроля</p> |
| Разработчики | Лобов С.А. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Автономные мобильные роботы» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Формирование у студентов представлений о понятиях и положении автономной робототехники в современном мире. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-5: Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов. ОПК-8: Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-5.1: Имеет представления о новых технологиях в сфере профессиональной деятельности. ОПК-5.2: Участвует в создании и реализации новых технологий, осуществляет контроль их экологической безопасности с использованием живых объектов. ОПК-8.1: Понимает и использует принципы работы современных исследовательских приборов и аппаратуры для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. ОПК-8.2: Использует современную вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Иметь представления о новых технологиях в сфере профессиональной деятельности. Пути контроля экологической безопасности технологий. Основные виды современных приборов в сфере профессиональной деятельности. Программное обеспечение для корректной обработки данных. Уметь: Поддерживать актуальность знаний на регулярной основе. Создавать и реализовывать новые технологии, осуществлять контроль их экологической безопасности с использованием живых объектов. Понимать и использовать принципы работы современных исследовательских приборов и аппаратуры для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. Использовать современную вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. Владеть: Навыками анализа научной литературы. Творческими и техническими навыками для генерирования и осуществления идей. Навыками работы и ухода за научно-исследовательским оборудованием. Навыками работы с профессиональным программным обеспечением на высочайшем уровне. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Лекции: Тема 1: Обзор технологий в автономных мобильных роботах. Тема 2: Навигация и планирование движения. Тема 3: Машинное обучение и искусственный интеллект в автономных роботах. Тема 4: Применение автономных мобильных роботов в различных областях. Тема 5: Этические и правовые вопросы в использовании автономных мобильных роботов. Тема 6: Тенденции и перспективы развития автономных мобильных роботов. Практические занятия: Основные определения и понятия искусственного интеллекта и машинного обучения. Кинематика и динамика роботов. Датчики и их типы. Программное обеспечение для автономных роботов. Применение алгоритмов SLAM для построения карты окружающей среды. Методы локализации роботов. Планирование траектории движения. Управление движением и избегание препятствий. |

| | |
|--------------|---|
| | <p>Обучение с подкреплением. Создание нейронной сети для обработки данных сенсоров. Решение задач классификации и детекции объектов. Автоматическое извлечение признаков из данных.</p> <p>Примеры применения автономных мобильных роботов в: логистике и складском хозяйстве, сельском хозяйстве, медицине, промышленности.</p> <p>Основные законы робототехники. Ответственность за действия роботов. Конфиденциальность и безопасность данных. Влияние автономных роботов на рынок труда. Этика в области искусственного интеллекта</p> <p>Перспективные направления в области автономной робототехники: дроны и беспилотные автомобили, интеграция роботов в повседневную жизнь, интернет вещей, нейроинтерфейсы.</p> |
| Разработчики | Казанцев В.Б. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Сложные системы: хаос и порядок в динамических системах» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: Формирование у студентов понимания принципов работы сложных систем в биологии и медицине и навыков моделирования и анализа подобных систем. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-1.1: Демонстрирует современные знания и представления основных фундаментальных биологических дисциплин. ОПК-1.2: Использует фундаментальные биологические представления для постановки новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. ОПК-1.3: Применяет современные методические подходы для решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Основные фундаментальные биологические дисциплины. Современные тенденции научных исследований в области биологических дисциплин. Основные методы научного анализа. Уметь: Демонстрировать современные знания и представления основных фундаментальных биологических дисциплин. Использовать фундаментальные биологические представления для постановки новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. Применять современные методические подходы для решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. Владеть: Основной научной терминологией области биологических наук. Навыками постановки цели и задач и планированием пути их реализации. Навыками выдвижения собственных гипотез и создания дизайна эксперимента для подтверждения научных теорий. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <i>Лекции:</i> Тема 1: Введение в комплексные системы. Тема 2: Теория хаоса. Тема 3: Динамические системы. Тема 4: Синхронизация систем. Тема 5: Сложные сети как часть комплексных систем. Тема 6: Применение сложных систем в реальной жизни. <i>Практические занятия:</i> Понятие сложных систем. Типы и ключевые различия сложных систем. Внутренняя организация сложных систем и их компоненты. Методы анализа и моделирования сложных систем, используемые в науке. Основные термины и положения теории хаоса. Аттракторы и фракталы: описание и примеры. Логистическое отображение и его свойства. Принципы и теории контроля хаоса и его прогнозирования. Уравнения Лоренца: математическая запись и смысл. Концепции структурной стабильности. Бифуркации как часть сложных систем. Осцилляторы и движения в динамических системах. Существующие способы синхронизации. Синхронизация в нелинейных системах. Частный случай синхронизации - кластерный. Возможные пути дестабилизации синхронизации и пути ее контроля. Основные характеристики сложных сетей с точки зрения комплексных систем. Влияние структуры сети на ее динамику. Принципы распространения информации в сложных сетях. Примеры применяемых сложных систем в медицине. Сложные системы в биологических науках. Сложные системы как социальное явление. Применением методов машинного обучения для анализа и моделирования сложных систем. |

| | |
|--------------|-------------|
| Разработчики | Храмов А.Е. |
|--------------|-------------|

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Сложные сети» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: Обеспечение студентов знаниями и навыками из области сложных сетей необходимых для ведения научной деятельности. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-7: Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-7.1: Самостоятельно определяет стратегию и проблематику исследований и принимает решения, в том числе инновационные, направленные на их реализацию. ОПК-7.2: Самостоятельно выбирает и модифицирует методы исследований и отвечает за качество работ. ОПК-7.3: Самостоятельно обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи в сфере профессиональной деятельности. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Методы обнаружения актуальных проблем в сфере профессиональной деятельности. Существующие на данный момент методы исследования. Правила безопасности проведения научно-исследовательских работ. Уметь: Самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований и принимает решения, в том числе инновационные, направленные на их реализацию. Самостоятельно выбирать и модифицировать методы исследований и отвечает за качество работ и внедрение их результатов в профессиональной деятельности. Самостоятельно обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи в сфере профессиональной деятельности. Владеть: Навыками прогнозирования на основании имеющихся ограниченных данных. Навыками практического тестирования и дальнейшего прожвижения разработанных методов исследования. Навыками продумывания потенциальных рисков для здоровья используемых научных подходов. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <i>Лекции:</i> Тема 1: Основы сложных сетей в биологии и медицине. Тема 2: Биологические сети в медицине. Тема 3: Медицинские сети и их применение. Тема 4: Эволюция и динамика сложных сетей в биологии и медицине. Тема 5: Сетевая медицина и персонализированная терапия. Тема 6: Этические и правовые аспекты использования данных сетей в медицине и биологии. <i>Практические занятия:</i> Основные термины и положения теории графов. Основные понятия и определения сложных сетей. Примеры применения сложных сетей в биологии и медицине. Современные методы анализа сложных сетей. Типы и свойства генетические сетей и их роль в развитии болезней человека. Методы биоинформатики, применяемые в анализе биологических сетей. Структуры сетей межбелкового взаимодействия. Примеры смоделированных биологических процессов с применением сетей. Понятие сети генной регуляции в патологиях. Потенциал сетей взаимодействия между пациентами и лечащими врачами. Возможности применения анализа сетей для диагностики и прогнозирования заболеваний. Идеи сетевых методов лечения. История эволюции генетических и биологических сетей. Современные тенденции в медицинских сетях при лечении и реабилитации. Принципы |

| | |
|--------------|--|
| | <p>протекания динамических процессов в сетях. Самостоятельное моделирование динамики сложных сетей.</p> <p>Сетевой медицина и ее влияние на практику – состояние на сегодняшний день. Анализ сетей в персонализированной медицине. Автоматизация индивидуализация индивидуального подхода в лечении при помощи сложных сетей. Сети как способ оценки эффективности терапии.</p> <p>Пути защиты персональных данных пациентов и врачей в сетевой медицине. Этические нормы и правила использования конфиденциальных данных. Законодательство о защите данных в медицинской практике. Дилеммы, связанные с использованием сложных сетей для прогнозирования и лечения.</p> |
| Разработчики | Храмов А.Е. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Байесовская статистика» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: освоение теоретических основ и практических навыков применения Байесовских методов в статистическом анализе. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-7: Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-7.1: Самостоятельно определяет стратегию и проблематику исследований и принимает решения, в том числе инновационные, направленные на их реализацию ОПК-7.2: Самостоятельно выбирает и модифицирует методы исследований и отвечает за качество работ и внедрение их результатов в профессиональной деятельности ОПК-7.3: Самостоятельно обеспечивает меры производственной безопасности при решении конкретной задачи в сфере профессиональной деятельности |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Основные принципы и подходы Байесовской статистики, применимые для формулирования исследовательских вопросов и гипотез, их преимущества и ограничения, а также нормы и стандарты производственной безопасности, применимые в статистических исследованиях. Уметь: анализировать и синтезировать информацию для определения стратегии исследований; принимать обоснованные решения на основе статистических данных; эффективно выбирать и адаптировать методы статистического анализа для различных задач; применять методы обеспечения безопасности и конфиденциальности данных; предотвращать риски, связанные с обработкой и анализом данных. Владеть: современными методами Байесовского анализа, применяемыми для улучшения исследовательских проектов; навыками внедрения результатов статистического анализа, обеспечивая их практическую значимость и эффективность; процедурами и подходами обеспечения безопасности, направленными на минимизацию рисков и защиту информации в рамках исследовательских проектов. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Лекции: Основы теории вероятностей Введение в Байесовскую статистику Полный байесовский вывод Байесовская оценка параметров Байесовская проверка гипотез Оценка максимального правдоподобия модели Методы Монте Карло по схеме Марковских цепей (MCMC). Стохастические методы MCMC. Применение Байесовской статистики в реальных задачах Современные тенденции в Байесовской статистике Практические занятия: Расчет вероятности для дискретных событий, используя пример игральных карт или кубика. Определение и сравнение функции распределения вероятностей для непрерывных и дискретных случайных величин на примере равномерного и нормального распределений. Решение различных задач с использованием теоремы Байеса. Обновления вероятности заболевания при наличии тестового результата. Анализ бета-распределения после проведения серии испытаний Бернулли. |

| | |
|--------------|---|
| | <p>Расчет и сравнение Байесовских интервалов и точечных оценок для среднего значения на примере малого набора данных.</p> <p>Проверка гипотез о вероятности «успеха». Решение практических задач.</p> <p>Использование EM-алгоритма для задачи разделения двух нормально распределенных групп данных.</p> <p>Применение метода Метрополиса на различных примерах.</p> <p>Практические примеры с использованием стохастических методов MCMC.</p> <p>Анализ и построение простой байесовской линейной регрессии для набора данных. Оценка влияния различных априорных предположений.</p> <p>Использование байесовского подхода к оптимизации.</p> |
| Разработчики | Бадарин А.А. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Численные методы и вариационное исчисление» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: приобретение знаний о принципах работы современных численных методов, изучение основных приемов разработки и применения на практике методов решения различных математических задач, возникающих как в теории, так и в приложениях к различным областям математики, физики, биологии, химии и т.п. В процессе практических и самостоятельных занятий выпускник должен получить навыки решения задач с применением компьютера и современных языков программирования. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-6: Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок; |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-6.1: Применяет и модифицирует современные компьютерные технологии в сфере профессиональной деятельности ОПК-6.2: Эффективно применяет профессиональные базы данных в соответствии с профессиональными задачами ОПК-6.3: Оформляет и критически представляет результаты новых разработок в сфере профессиональной деятельности |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Численные методы решения систем алгебраических уравнений, нелинейных уравнений и систем, интерполирования функций, интегрирования и дифференцирования, методы безусловной оптимизации функций одной и многих переменных, линейное программирование, теоретические основы численных методов, методы оценки точности исходной информации и полученного численного решения Уметь: Использовать численные методы для решения биологических систем (аппроксимация, моделирование, оптимизация). Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи. давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения. Владеть: Методами моделирования и оптимизации на основе численных методов с использованием современных языков программирования, методами безусловной оптимизации функций одной и многих переменных, линейным программированием, аппаратом графической визуализации данных для анализа исходных и полученных с использованием численных методов данных |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Лекции: Введение в численные методы. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений Решение нелинейных уравнений и систем Среднеквадратичное приближение функций. Интерполирование функций Численное дифференцирование Численное интегрирование Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений Численные методы безусловной оптимизации функции одной переменной Численные методы поиска минимума функции нескольких переменных Лабораторные работы: Изучение численных методов решения систем линейных алгебраических уравнений. Решение произвольных нелинейных уравнений численными методами. Реализация среднеквадратичное и точечного приближение функций многочленами. |

| | |
|--------------|--|
| | <p>Определение параметров произвольной эмпирической формулы.</p> <p>Интерполирование функций методами полиномов Лагранжа, полиномов Ньютона, тригонометрических полиномов Фурье.</p> <p>Реализация численного дифференцирования произвольной функции с использованием интерполяционных многочленов Лагранжа.</p> <p>Вычисление определенного интеграла функции численными методами.</p> <p>Решение дифференциального уравнения второго порядка используя метод Эйлера и Рунге-Кутты (4 порядка).</p> <p>Нахождения минимума произвольной функции одной переменной методами золотого сечения, Ньютона и половинного деления.</p> <p>Нахождения минимума методом координатного спуска для произвольной функции двух переменных.</p> <p>Нахождения минимума методом градиентного спуска для произвольной функции двух переменных.</p> |
| Разработчики | Андреев А.В. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нейрон-глиальные взаимодействия в патогенезе нейродегенеративных заболеваний» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов системных знаний о клеточном строении нервной ткани и особенностях нейрон-глиальных взаимодействий в патогенезе нейродегенеративных заболеваний. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1: Способен творчески использовать в научной технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин нейробиологии и нейротехнологий |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1: Демонстрирует знания о структурно-функциональных особенностях центральной нервной системы на всех уровнях ее организации (от молекулярно-генетического до поведенческого) ПК-1.2: Демонстрирует знания и практические навыки в применении современных методов исследования функционирования нервной системы ПК-1.3: Оценивает перспективность конкретных разработок с учетом актуальной научной и технологической повестки вычислительных нейронаук в области биологии и медицины |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | ПК-1.1: Знать: структурно-функциональные особенности центральной нервной системы на всех уровнях ее организации (от молекулярно-генетического до поведенческого) Уметь: оперировать знаниями о структурно-функциональных особенностях центральной нервной системы на всех уровнях ее организации (от молекулярно-генетического до поведенческого) Владеть: навыками систематизации знаний о структурно-функциональных особенностях центральной нервной системы на всех уровнях ее организации (от молекулярно-генетического до поведенческого) ПК-1.2: Знать: современные методы исследования нервной системы Уметь: оценить применимость тех или иных вычислительных методов для исследования нервной системы Владеть: практическими навыками в применении современных методов исследования функционирования нервной системы ПК-1.3: Знать: современную информацию обо актуальной научной и технологической повестке вычислительных нейронаук в области биологии и медицины Уметь: оценивать перспективность конкретных разработок с учетом актуальной научной и технологической повестки вычислительных нейронаук в области биологии и медицины Владеть: навыками оценки перспективности конкретных разработок с учетом актуальной научной и технологической повестки вычислительных нейронаук в области биологии и медицины |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Лекции: Тема 1: Нейрон - структурно-функциональная единица нервной ткани. Тема 2: Глиальные клетки: Астроциты. Тема 3: Глиальные клетки: Олигодендроциты Тема 4: Глиальные клетки: Микроглия - иммунная клетка мозга. Тема 5: Нейродегенеративные заболевания Практические занятия: 1). Нейрональная пластичность. Вопросы для обсуждения: Нейрогенез - как форма нейрональной пластичности во взрослом мозге. Роль нейрогенеза в функционировании мозга. |

| | |
|--------------|---|
| | <p>2). Роль микроглии в синаптическом прунинге и расстройствах аутистического спектра. Вопросы для обсуждения: Патогенез расстройств аутистического спектра.</p> <p>3). Роль микроглии в нормальном функционировании мозга. Вопросы для обсуждения: Можно ли жить без глиальных клеток? Мышиные модели без микроглии.</p> <p>4). Нейровоспаление. Вопросы для обсуждения: Нейровоспаление - когда защита переходит в нападение? Клеточные механизмы воспалительных процессов в мозге.</p> <p>5). Инфламэйджинг. Вопросы для обсуждения: Старение иммунной системы как фактор развития нейродегенеративных расстройств.</p> |
| Разработчики | Тучина О.П. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Молекулярная и клеточная биология» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: получение студентами знаний о строении и функциях биологических макромолекул, механизмах передачи и реализации наследственной информации – знания, необходимые для понимания физико-химических основ жизни. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен творчески использовать в научной технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин нейробиологии и нейротехнологий |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Демонстрирует знания о структурно-функциональных особенностях центральной нервной системы на всех уровнях ее организации (от молекулярно-генетического до поведенческого). ПК-1.2. Демонстрирует знания и практические навыки в применении современных методов исследования функционирования нервной системы. ПК-1.3. Оценивает перспективность конкретных разработок с учетом актуальной научной и технологической повестки вычислительных нейронаук в области биологии и медицины. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: законы и правила, регулирующие деятельность в сфере исследования физических свойств биологических систем и протекающих в них процессов. Уметь: организовывать работу по изучению физических механизмов биологических процессов в соответствии с существующими законами и правилами. Владеть: навыками планирования, организации и самостоятельного проведения научно-исследовательских работ в соответствии с существующим законодательством. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Лекции: Тема 1. Введение. Обзор строения белков, ДНК и РНК. Тема 2. Геномы эукариот и прокариот. Тема 3. Взаимодействие ДНК и РНК и белков. Тема 4. Репликация ДНК. Тема 5. Репарация ДНК. Тема 6. Транскрипция ДНК. Тема 7. Генетический код. Трансляция и синтез белка. Практические занятия: Хромосомы. Теломеры. Некодирующие РНК: строение, функции в организме Митоз и репликация. Лактозный и триптофановый оперон. Транскрипционные факторы Генетический код. Особенности структуры рРНК и рибосом. Репликация генома у РНК-содержащих вирусов Эпигенетические факторы регуляции транскрипции. Ингибиторы трансляции. Транспозоны |
| Разработчики | Доминова И.Н. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Физиология и функциональная анатомия мозга» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов системных знаний о строении и функциях основных отделов нервной системы, а также особенностях строения нервной ткани. Особое значение будет уделяться развитию навыков планирования эксперимента для решения поставленной задачи. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-3: Способен подбирать методы и средства проведения научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских работ в области нейронаук. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-3.1: Оценивает адекватность методов исследования поставленным задачам, обоснованность выбора методов обработки данных экспериментов ПК-3.2: Оценивает применимость тех или иных вычислительных методов для исследования нервной системы ПК-3.3: Собирает и систематизирует научно-техническую информацию о существующих методах исследования нервной системы |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | ПК-3.1: Знать: современные методы исследования нервной системы Уметь: оценивать адекватность методов исследования поставленным задачам, обоснованность выбора методов обработки данных экспериментов Владеть: навыками оценки адекватности методов исследования поставленным задачам, обоснованность выбора методов обработки данных экспериментов ПК-3.2: Знать: современные методы исследования нервной системы Уметь: оценить применимость тех или иных вычислительных методов для исследования нервной системы Владеть: навыками оценки применимости тех или иных вычислительных методов для исследования нервной системы ПК-3.3: Знать: современную научно-техническую информацию о существующих методах исследования нервной системы Уметь: собирать и систематизировать знания о существующих методах исследования нервной системы Владеть: навыками систематизации научно-технической информации о существующих методах исследования нервной системы |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Лекции: Тема 1: Введение. Развитие нервной системы в фило- и онтогенезе. Центральная и периферическая нервная система. Тема 2: Спинной мозг. Строение и функции спинного мозга, основные восходящие и нисходящие проводящие пути. Рефлекторная дуга. Тема 3: Головной мозг: строение и функции продолговатого мозга. Основные ядра продолговатого мозга. Строение ромбовидной ямки. Черепные нервы. Тема 4: Головной мозг: строение и функции мозжечка и варолиева моста. Особенности внешнего и внутреннего строения, функции, ядра, нервные пути. Тема 5: Головной мозг: строение и функции среднего мозга. Особенности внешнего и внутреннего строения, функции, ядра, нервные пути. Тема 6: Головной мозг: строение и функции промежуточного мозга. Таламус, гипоталамус. Особенности внутреннего строения, функции, ядра, нервные пути. Тема 7: Головной мозг: строение и функции конечного мозга. Базальные ганглии, структуры лимбической системы, строение церебральной коры. |

| | |
|--------------|---|
| | <p>Тема 8: Вегетативная нервная система. Симпатический, парасимпатический отдел.</p> <p>Практические занятия:</p> <p>1). Основные направления эволюции нервной системы. Вопросы для обсуждения: Значение нервной системы в организме (на примере животных с разным строением нервной системы).</p> <p>2). Методы исследования в нейроморфологии. Вопросы для обсуждения: Гистологические методы, биопсия. Функциональная визуализация мозга.</p> <p>3). Спинной мозг. Вопросы для обсуждения: Морфология спинного мозга, сегментарная организация; межпозвоночные ганглии, спинальные и периферические нервы. Задние и передние корешки спинного мозга; их афферентный состав. Микроструктура спинного мозга.</p> <p>4). Головной мозг: строение и функции продолговатого и заднего мозга. Вопросы для обсуждения: Ромбовидная ямка: строение, треугольники нервов. Черепные нервы. Связи мозжечка с другими отделами мозга, особенности эволюции мозжечка.</p> <p>5). Головной мозг: строение и функции среднего мозга. Вопросы для обсуждения: Особенности внешнего и внутреннего строения, функции, ядра, нервные пути.</p> <p>6). Головной мозг: строение и функции промежуточного мозга. Вопросы для обсуждения: Роль гипоталамуса в гуморальной регуляции.</p> <p>7). Головной мозг: строение и функции конечного мозга. Вопросы для обсуждения: Лимбическая система в формировании эмоций и настроения.</p> <p>8). Нейрональная пластичность. Вопросы для обсуждения: Виды и формы нейрональной пластичности.</p> |
| Разработчики | Тучина О.П. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Клиническая нейронаука» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Приобретение знаний и практических навыков, связанных с изучением, диагностикой и коррекцией нарушений регуляторных и когнитивных функций мозга, возникающих при его поражениях различной этиологии, в том числе, при остром и хроническом стрессе, девиантном поведении и зависимости от психоактивных веществ; основы нейропсихиатрии. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1: Способен творчески использовать в научной технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин нейробиологии и нейротехнологий |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1: Демонстрирует знания о структурно-функциональных особенностях центральной нервной системы на всех уровнях ее организации (от молекулярно-генетического до поведенческого) ПК-1.2: Демонстрирует знания и практические навыки в применении современных методов исследования функционирования нервной системы ПК-1.3: Оценивает перспективность конкретных разработок с учетом актуальной научной и технологической повестки вычислительных нейронаук в области биологии и медицины |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Функциональную организацию мозга и роль отдельных структур в обеспечении когнитивных и регуляторных функций. Механизмы взаимодействия нервной, эндокринной и иммунной систем в регуляции поведения. Современные методы исследования структуры и функций нервной системы, включая нейровизуализационные, электрофизиологические, нейропсихологические и биохимические методы. Актуальные научные исследования, разработки и технологии, связанные с моделированием, симуляцией, и анализом нервной системы и ее заболеваний. Уметь: Использовать знания о структурно-функциональных особенностях центральной нервной системы для выбора адекватных методов диагностики и коррекции нарушений. Проводить исследования функционирования нервной системы с использованием современных методов и оборудования. Анализировать научные статьи, отчеты и патенты, чтобы выявлять новейшие технологии и подходы в области вычислительных нейронаук применительно к биологии и медицине. Владеть: Навыками поиска и критического анализа научной информации о структурно-функциональных особенностях центральной нервной системы. Методиками проведения нейровизуализационных, электрофизиологических, нейропсихологических и биохимических исследований. Навыками кросс-дисциплинарного мышления, позволяющими объединять знания из нейронаук, информатики, статистики, и медицины для инновационного решения научных и практических задач. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Лекции: Введение в клиническую нейронауку Основы нейроанатомии и нейрофизиологии Нейробиологические основы высших психических функций Методы исследования в клинической нейронауке Нейропсихологические расстройства Психические расстройства и нейронаука Современные подходы к диагностике и реабилитации Перспективы и этические вопросы в клинической нейронауке Практические работы: |

| | |
|--------------|---|
| | Регистрация и анализ ЭЭГ Анализ данных нейровизуализации (МРТ, ПЭТ, ЭЭГ) Нейропсихологическое тестирование и диагностика Разработка плана реабилитации для пациента с неврологическими нарушениями |
| Разработчики | Вознюк И.А. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Электрофизиологические методы получения данных» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Приобретение знаний о механизмах возникновения биоэлектрической активности возбудимых клеток и тканей а также практических навыков работы с электрофизиологическими данными. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2: Способен определять приоритетные направления научных и прикладных исследований в области нейронаук |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1: Определяет направления научно-исследовательской и инновационной деятельности вычислительных нейронаук в области биологии и медицины ПК-2.2: Применяет методы вычислительных технологий на различных уровнях принятия решений |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: природу возникновения биоэлектрической активности возбудимых тканей человека; основные физические законы, ответственные за возникновение биоэлектрической активности возбудимых тканей; общие принципы и понятия работы с электрофизиологическими сигналами; разнообразие существующих программно-аппаратных решений для регистрации электрофизиологических данных; основные методы регистрации электрофизиологических данных и области их применения в нейробиологии и медицине.</p> <p>Уметь: свободно ориентироваться в программном обеспечении для регистрации электрофизиологических данных; подбирать оборудование и параметры регистрации данных в зависимости от цели и поставленных задач; самостоятельно осуществлять регистрацию электрофизиологических данных; правильно осуществлять выбор метода/комплекса методов регистрации электрофизиологических данных в зависимости от цели и поставленных задач; оценивать качество получаемых данных; самостоятельно осуществлять регистрацию электрофизиологических данных; правильно осуществлять выбор метода/комплекса методов регистрации электрофизиологических данных в зависимости от цели и поставленных задач; оценивать качество получаемых данных.</p> <p>Владеть: основным программным обеспечением, используемым для записи биоэлектрической активности человека; навыками работы с электрофизиологическими данными человека (ЭЭГ, ЭМГ, ЭКГ); основными подходами к предобработке/чистке/фильтрации и анализа электрофизиологических данных человека</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Лекции: Возбудимость и потенциал покоя Потенциал действия и ионные токи Синаптическая передача. Пэтч-кламп, регистрация активности одиночных нейронов Неинвазивные методы регистрации. Электрокардиограмма – способ неинвазивной регистрации электрической активности сердца. Электромиограмма – способ неинвазивной регистрации электрической мышечной активности. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) – способ неинвазивной регистрации активности головного мозга человека.</p> |

| | |
|--------------|--|
| | <p>Практическое применение электрофизиологических данных. Интерфейсы мозг-компьютер.</p> <p>Практические занятия:</p> <p>Влияние состояния поверхности кожи на качество сигнала поверхностной ЭМГ.</p> <p>Оценка возбудимости кортикоспинального тракта при помощи ТМС-индуцированных моторных ответов.</p> <p>ЭКГ и вариационная пульсометрия.</p> <p>Технические аспекты работы с ЭЭГ</p> <p>Влияние воображения на альфа-активность ЭЭГ</p> <p>Влияние дыхательных упражнений на психофизиологические показатели человека.</p> |
| Разработчики | Яковлев Л.В. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Виртуальная реальность в медицине» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | Приобретение знаний об основных принципах диагностики и терапии пациентов с применением технологий виртуальной реальности. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2: Способен определять приоритетные направления научных и прикладных исследований в сфере профессиональной деятельности |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1: Определяет направления научно-исследовательской и инновационной деятельности вычислительных нейронаук в области биологии и медицины ПК-2.2: Применяет методы вычислительных технологий на различных уровнях принятия решений |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - область применения систем виртуальной и дополненной реальности, основные понятия, методологические основы, направления и возможности применения технологий VR в современной клинической медицине и медицинской реабилитации - теорию системного подхода, требования, варианты и стратегии использования технологий VR для решения поставленных задач, опираясь на достижения в области медицины в профессиональном контексте <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать данные научно-технической информации о существующих методах VR, оборудовании, этапах и технологиях систем VR в современной медицине - применять полученные знания при проектировании и использовании систем VR в медицинской практике. - настраивать эффективные алгоритмы приложений виртуальной реальности, выбирать инструментальные средства VR для реализации персонифицированного подхода в терапии и реабилитации пациентов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с технологиями и инструментальными средствами VR, приложениями и технической документацией к информационным системам с иммерсивным контентом, которые используются в научно-исследовательской и медицинской деятельности - навыками программной реализации мультимедийных систем VR с применением различного оборудования и алгоритмов в терапии и реабилитации пациентов |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Лекции:</p> <p>Тема 1. Основы применения технологий виртуальной и дополненной реальности в медицинской практике</p> <p>Тема 2. Виртуальная реальность в коррекции двигательных нарушений различной этиологии</p> <p>Тема 3. Виртуальная реальность в коррекции болевого синдрома</p> <p>Тема 4. Виртуальная реальность в коррекции когнитивных нарушений</p> <p>Тема 5. Виртуальная реальность в коррекции психоэмоциональных и психических нарушений</p> <p>Практические занятия:</p> <p>Технология виртуальной и дополненной реальности в здравоохранении. Показания и противопоказания. Принципы работы. Механизмы перемещения пользователя в виртуальную среду: с визуализацией — прямой, косвенный, дополненная реальность, «аватар», отслеживание, комбинированный и без визуализации. Области применения. Обзор</p> |

| | |
|--------------|--|
| | <p>современных медицинских VR/AR технологий. Российские разработки технологий виртуальной и дополненной реальности в здравоохранении</p> <p>Уровни двигательных нарушений. Нарушения движений «высшего уровня» (апраксии, расстройства речи). Нарушения движений «среднего уровня» — пирамидный синдром, мозжечковая атаксия, экстрапиримидные синдромы. Нарушения движений «низшего (периферического) уровня»; Комбинированные нарушения движений. Нарушения ходьбы. Применения ВР в медицинской реабилитации у пациентов с поражением головного и спинного мозга (инсульт, ЧМТ, болезнь Паркинсона, травма спинного мозга). Восстановление позы и равновесия с помощью ВР – технологий. Восстановление комплексных движений с помощью ВР. Применение ВР - технологий для оценки моторных нарушений при заболеваниях ЦНС.</p> <p>Феноменология, базовые понятия, этиология, патогенез болевого синдрома. Клинические примеры заболеваний с различным патогенезом болевого синдрома. Эффект обезболивания при применении ВР. Средства ВР - терапии пациентов с болевым синдромом. Применение ВР у пациентов с фантомной болью.</p> <p>Классификация, базовые понятия, этиология, патогенез когнитивных нарушений. Методы диагностики когнитивных нарушений. Использование VR в диагностике когнитивных процессов. Средства ВР – терапии и реабилитации пациентов с когнитивными нарушениями различной этиологии. Тренировки памяти и внимания с использованием ВР – технологий. Оценка эффективности нейрокогнитивной реабилитации.</p> <p>Классификация, дефиниции, клиника, методы диагностики аффективных, мотивационных и астенических расстройств. ВР при психических расстройствах. Эффективность ВР при тревожно - фобических расстройствах (посттравматическое стрессовое расстройство, страх вождения, полетов, арахнофобия, агорафобия и клаустрофобия). ВР при депрессиях, расстройствах пищевого поведения. VR в терапии шизофрении. ВР при нарушениях восприятия пространства и деменции. Технологии виртуальной реальности для повышения стрессоустойчивости и эффективности эмоциональной регуляции</p> |
| Разработчики | Гынтерова А.М. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Моделирование динамических систем» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: формирование у студентов компетенций в области применения методов вычислительного моделирования для анализа и интерпретации поведения динамических систем в нейробиологии. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1: Способен творчески использовать в научной технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин нейробиологии и нейротехнологий |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <p>ПК-1.1: Демонстрирует знания о принципах и методах вычислительного моделирования динамических систем. Умеет применять методы моделирования для анализа данных нейробиологии и медицины. Владеет навыками интерпретации результатов моделирования с учетом нейробиологического контекста.</p> <p>ПК-1.2: Знает типы моделей динамических систем и их применимость к анализу биологических процессов. Умеет выбирать адекватные вычислительные методы для моделирования различных типов динамических систем. Владеет навыками чтения и понимания документации для готовых библиотек машинного обучения и способностью применять методы машинного обучения в биоинженерии и биоинформатике.</p> <p>ПК-1.3: Знает архитектуру и особенности динамических моделей нейробиологических процессов и систем. Умеет адаптировать вычислительные модели под специфику исследуемых нейробиологических систем. Владеет практическими навыками применения моделей динамических систем для решения исследовательских задач нейробиологии.</p> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: принципы и методы моделирования динамики нейронной активности, синаптической передачи, обучения и пластичности. Типы моделей динамических систем в нейробиологии. Архитектуры и применение моделей нейронных сетей, оптимального управления и обучения с подкреплением. Методы анализа причинности в нейронных сетях.</p> <p>Уметь: формулировать задачи вычислительного моделирования для исследования нейробиологических феноменов. Выбирать и адаптировать модели для конкретных экспериментальных данных и гипотез. Интерпретировать результаты моделирования в нейробиологическом контексте. Применять методы машинного обучения для анализа данных фМРТ, кальциевой визуализации, Neuropixels, транскриптомики.</p> <p>Владеть: практическими навыками симуляции динамических систем. Методами оценки параметров моделей и их качества. Навыками работы с библиотеками для моделирования и анализа данных на Python и R. Способностью формулировать и проверять гипотезы о механизмах нейронной активности с помощью вычислительных моделей.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Лекции: Введение в динамические системы. Модели нейронов и синаптов. Динамика спайковой активности нейронных популяций. Подгонка параметров моделей и выбор оптимальной сложности. Байесовские модели вывода и принятия решений. Модели оптимального управления и обучения с подкреплением. Анализ причинности в нейронных сетях. Применение методов машинного обучения к анализу мультимодальных нейробиологических данных (фМРТ, видеотрекинг, кальциевая визуализация, Neuropixels, транскриптомика).</p> <p>Практические занятия: Моделирование одиночных нейронов LIF. Анализ динамики синаптической пластичности. Изучение режимов работы спайковых нейронных сетей.</p> |

| | |
|--------------|--|
| | Подгонка параметров с помощью метода наименьших квадратов и максимального правдоподобия. Снижение размерности нейрональных данных методом главных компонент. Байесовское оценивание параметров и принятие решений. Реализация алгоритмов фильтрации и сглаживания в моделях со скрытыми переменными. Моделирование задач оптимального управления и обучения с подкреплением. Выявление причинных связей на симулированных данных нейронной активности. Интеграция методов в групповые проекты по анализу реальных нейробиологических данных. |
| Разработчики | Третьяков Е.О. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Машинное обучение» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Приобретение знаний о принципах работы методов машинного обучения и навыков визуализации и обработки данных, выбора правильного метода для решения поставленной проблемы, нахождения оптимального сочетания гиперпараметров модели, тренировки моделей и оценке их качества работы. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-3: Способен подбирать методы и средства проведения научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских работ в области нейронаук. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-3.1: Оценивает адекватность методов исследования поставленным задачам, обоснованность выбора методов обработки данных экспериментов ПК-3.2: Оценивает применимость тех или иных вычислительных методов для исследования нервной системы ПК-3.3: Собирает и систематизирует научно-техническую информацию о существующих методах исследования нервной системы |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Библиотеки, используемые для обработки данных и создания и обучения моделей машинного обучения. Основные методы машинного обучения и области их применения. Математические принципы, заложенные в методах машинного обучения. Уметь: Самостоятельно создавать базу данных для тренировки моделей машинного обучения. Правильно выбирать метод машинного обучения для решения поставленной задачи. Корректно оценивать качество обученной модели. Корректно выбирать функцию потерь для обучения модели машинного обучения. Анализировать причины плохой эффективности модели машинного обучения и находить пути решения данной проблемы. Владеть: Навыками планирования проекта создания и тренировки модели машинного обучения. Навыками чтения и понимания документации, написанной для готовых библиотек машинного обучения. Способностью применять методы машинного обучения в области биоинженерии и биоинформатике. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Лекции: Краткий экскурс в язык программирования Python. Фундаментальные библиотеки для хранения и работы с данными: NumPy и Pandas. Основы математической статистики. Визуализация данных с помощью языка программирования Python. Теоретические основы МО. Рассмотрение готовых алгоритмов для создания и обучения методов МО. Предобработка данных для обучения моделей МО. Линейные модели МО. Кластеризация. Ансамблевые методы. Оптимизация гиперпараметров модели. Лабораторные работы: Решение задач на логику с применением языка программирования Python. Решение задач для приобретения навыков функционального и объектно-ориентированного программирования. Создать и произвести несколько трансформаций матрицы значений. На основании полученной матрицы создать таблицу, проверить наличие в ней пропусков и сохранить её в формате '.csv'. |

| | |
|--------------|---|
| | <p>Решение задач по нахождению мер тенденций данных, распределения точек и статистического подтверждения различий между двумя выборками.</p> <p>Статистическая обработка больших баз данных с использованием NumPy и Pandas.</p> <p>Создание графического описания данных с использованием библиотеки Matplotlib.</p> <p>Создание графического описания данных при помощи библиотеки Seaborn.</p> <p>Изучение документации библиотеки Scikit-learn.</p> <p>Определение типа имеющейся задачи: классификация или регрессия.</p> <p>Решение задач оптимизации параметров линейной модели при помощи градиентного спуска.</p> <p>Рассмотрение полученных данных, установление типов признаков (непрерывные, категориальные, бинарные).</p> <p>Предобработка сырого датасета для дальнейшего его использования в обучении модели.</p> <p>Обучение модели линейного классификатора градиентного спуска и метода опорных векторов (SVM).</p> <p>Тренировка моделей логистической регрессии и линейной регрессии.</p> <p>Обучение модели, основанной на расстоянии, для решения проблемы классификации.</p> <p>Обучение метода случайного леса и интерпретация его результатов для решения проблемы классификации.</p> |
| Разработчики | Савинов В.Б. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нейронные сети» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: формирование кроссотраслевых компетенций в области применения нейронных сетей на основе междисциплинарного подхода путем интеграции знаний из областей биологии, медицины, нейронауки и программирования. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2: Способен определять приоритетные направления научных и прикладных исследований в сфере профессиональной деятельности |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1: Определяет направления научно-исследовательской и инновационной деятельности вычислительных нейронаук в области биологии и медицины ПК-2.2: Применяет методы вычислительных технологий на различных уровнях принятия решений |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: Основные типы архитектур нейронных сетей. Методы обучения нейронных сетей. Основные проблемы и ограничения, связанные с обучением нейронных сетей. Основные инструменты и библиотеки для создания и обучения нейронных сетей. Перспективы применения нейронных сетей для решения различных задач.</p> <p>Уметь: Анализировать и обрабатывать данные для обучения нейронных сетей. Настраивать гиперпараметры для повышения эффективности нейронных сетей. Оценивать и интерпретировать результаты работы нейронных сетей. Разрабатывать и обучать нейронные сети для решения различных задач. Применять на практике подходы к подготовке данных для обучения и тестирования нейронных сетей.</p> <p>Владеть: Навыками анализа и сравнения различных типов нейронных сетей. Навыками работы с данными для обучения нейронных сетей (предварительная обработка данных, увеличение данных, обеспечение качества данных). Навыками оценки производительности нейронных сетей на основе метрик качества и результатов тестирования. Навыками работы с современными фреймворками и инструментами для создания нейронных сетей. Навыками интеграции нейронных сетей в комплексные системы для решения требуемых задач</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Лекции: Введение в искусственные нейронные сети. Основные проблемы и решения в нейронных сетях. Практическое применение нейронных сетей. Тенденции и новые направления в нейронных сетях.</p> <p>Практические занятия: Сравнение полносвязной и сверточной нейронных сетей для распознавания рукописных цифр датасета MNIST (Python, PyTorch). Дообучение нейронной сети для решения задачи классификации изображений (Python, PyTorch). Исследование влияния различных функций активации (ReLU, sigmoid, tanh) на скорость и точность сходимости обучения нейронной сети (Python, Keras). Реализация и анализ эффекта Dropout для уменьшения переобучения в глубокой нейронной сети (Python, Keras). Реализация нейронной сети архитектуры U-Net для сегментации изображений (Python, PyTorch). Реализация нейронной сети архитектуры «автоэнкодер» для выявления аномалий (Python, PyTorch). Написание реферата о последних исследованиях в области применения</p> |

| | |
|--------------|--|
| | нейронных сетей на выбранную тему. Реализация проекта по использованию нейронной сети для решения задачи на выбранную тему. |
| Разработчики | Шушарина Н.Н. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Техноэтика» Направление подготовки: 06.04.01 Биология Программа: «Вычислительные нейронауки в биологии и медицине» | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: изучение и анализ нравственных и этических аспектов использования технологий и их влияние на общество, нарушения этики в области технологий, а также способы принятия этических решений в технологических сферах. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <p>УК-1.1 : Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход</p> <p>УК-1.2 : Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</p> <p>УК-1.3 : Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и инструментов управления проектом на каждом из этапов</p> <p>УК-1.4 : Использует методы и инструменты управления проектом для решения профессиональных задач</p> <p>УК-1.5 : Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой</p> <p>УК-1.6 : Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели</p> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: Этические нормы разрешения проблемных ситуаций. Основопологающие современные стратегии, применяемые для достижения цели в профессиональной деятельности. Этапы жизненного цикла проекта, методов и инструментов управления проектом на каждом из этапов. Фундаментальные тактики тайм-менеджмента и руководства. Методы формирования команды и управления командной работой. Принципы мотивирования и контроля членов научно-исследовательской команды.</p> <p>Уметь: Анализировать проблемные ситуации, используя системный подход. Применять способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации. Составлять техническое задание и план выполнения проекта, в полной мере описывающие цель и задачи проекта. Использовать методы и инструменты управления проектом для решения профессиональных задач. Руководить ходом научно-исследовательского проекта. Разрабатывать и реализовывать командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели.</p> <p>Владеть: Навыками учета технических и этических аспектов разрабатываемой системы. Навыками лаконичного внедрения выбранной стратегии в научно-исследовательский процесс. Навыками прогнозирования возможных проблем, возникающих в ходе реализации проекта. Лидерскими качествами, необходимыми для управления научно-исследовательской командой. Коммуникативными навыками, позволяющими решать проблемы дипломатичным и бесконфликтным путем. Навыками правильного распределения ролей в команде и налаживания взаимодействия внутри команды.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Лекции:</p> <p>Введение в техноэтику.</p> <p>Этические аспекты технологий.</p> <p>Экологическая этика и технологии.</p> <p>Этика робототехники и биоэтика.</p> <p>Социокультурные аспекты технологий.</p> <p>Практические занятия:</p> |

| | |
|--------------|--|
| | <p>Основные понятия и определения техноэтики. История развития техноэтики. Основные направления и задачи дисциплины. Значение техноэтики в современном обществе. Этика использования и развития новых технологий. Проблемы приватности и безопасности в интернете. Этические вопросы в области искусственного интеллекта. Этические дилеммы в области биотехнологий. Влияние технологий на окружающую среду. Этика в области альтернативных источников энергии. Устойчивое развитие и технологии: негативные последствия бурно развивающихся технологий. Экологические последствия цифровизации общества. Ответственность за действия автономных технических систем. Этические аспекты использования роботов в производстве и обслуживании. Биоэтика и этические вопросы в области генной инженерии. Этические проблемы в области клонирования и генетической модификации. Влияние технологий на социальные отношения. Этические проблемы в области цифровых медиа и социальных сетей. Права человека по использованию разрабатываемых технологий. Онлайн-дискриминация и этика виртуального пространства.</p> |
| Разработчики | Казанцев В.Б. |