

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Перспективные направления развития информационных технологий в биологии и других естественных науках ФТД.Б.2

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Акберова Н.И. , Козлова О.С.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 849418914

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Акберова Н.И. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , Natasha.Akberova@kpfu.ru ; младший научный сотрудник, б/с Козлова О.С. Виртуальная научно-исследовательская лаборатория OpenLab Экстремальная биология Институт фундаментальной медицины и биологии

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина направлена на подготовку специалистов, обладающих знаниями и навыками, обеспечивающими рациональное применение компьютерной техники и эффективное использование современных информационных технологий в профессиональной деятельности в области биологии. Преподавание курса базируется на использовании современной компьютерной техники и программного обеспечения.

Задачами курса являются:

- расширение представлений студентов об информационных технологиях, перспективах их развития и применения в биологических исследованиях;
- ознакомление с основными видами компьютерных информационных технологий, используемых в биологических исследованиях, их назначением и возможностями;
- развитие навыков эффективного использования текстовых редакторов в оформлении учебной и научной документации;
- усовершенствование навыков использования технологий хранения информации, в том числе компьютерных баз данных и систем управления ими;
- наработка опыта использования программных пакетов для обработки данных биологических исследований и моделирования биологических процессов;
- формирование устойчивых навыков использования сетевых технологий для эффективного поиска и передачи научной информации

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ФТД.Б.2 Факультативы" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Полученные в результате прохождения курса знания и навыки необходимы студентам для успешного выполнения учебной научно- исследовательской работы, прохождения учебной и производственных практик по специальности и специализации, подготовки квалификационных работ, а также освоения курсов специализации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-2 (общекультурные компетенции)	умение принимать нестандартные решения
ОК-3 (общекультурные компетенции)	владение иностранным (прежде всего английским) языком в области профессиональной деятельности и межличностного общения

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований
ПК-1 (профессиональные компетенции)	наличие представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной биологии
ПК-10 (профессиональные компетенции)	пособность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные аппаратные и программные средств реализации информационных технологий, используемых в настоящее время биологами в их профессиональной деятельности;
- требования по оформлению научных отчетов об эксперименте, других научных и квалификационных работ;
- принципы проектирования реляционных баз данных и обслуживающих их приложений;
- методы эффективного поиска научной информации, размещенной в сетевом доступе
- принципы моделирования основных биологических процессов.

2. должен уметь:

- рационально использовать в профессиональной деятельности технологии работы с текстовой, структурированной цифровой и графической информацией;
- корректно представлять результаты научных исследований;
- использовать основные технологии визуализации

3. должен владеть:

компьютерными методами извлечения информации

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применить навыки и умения для выполнения научно-исследовательской работы и защиты магистерской диссертации

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Развитие биоинформатики и её роль в решении естественнонаучных задач.	3		4	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2. Презентация и доклад в рамках журнального клуба.	3		4	2	0	устный опрос
3.	Тема 3. Тема 3. Развитие информационных технологий в медицине.	3		2	6	0	устный опрос дискуссия дискуссия дискуссия
4.	Тема 4. Тема 4. Развитие информационных технологий в биологии.	3		3	4	0	устный опрос дискуссия дискуссия
5.	Тема 5. Тема 5. Технические средства и подходы информационных технологий в биологии.	3		5	10	0	устный опрос дискуссия дискуссия дискуссия дискуссия дискуссия
6.	Тема 6. Тема 6. Доклады на конференциях, их анализ и обобщение.	3		0	2	0	устный опрос эссе
7.	Тема 7. Тема 7. Научные дебаты	3		0	2	0	дискуссия
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			18	26	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1. Развитие биоинформатики и её роль в решении естественнонаучных задач.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Биоинформатика как наука, занимающаяся анализом экспериментальных данных молекулярной биологии. История появления биоинформатики. Основные направления, сферы и задачи биоинформатики в наши дни. Методы биоинформатики: методы организации информации, компьютерные методы, методы статистики и вычислительной математики. Роль моделирования и численного эксперимента. Биоинформатические базы данных и их использование на практике.

Тема 2. Тема 2. Презентация и доклад в рамках журнального клуба.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Правила подготовки и представления презентации Power Point. Особенности ?хороших? и ?плохих? презентаций. Использование графических средств: таблиц, рисунков, графиков. Корректное соотношение текстовой и графической информации. Структурирование презентации. Особенности стилистического оформления научной презентации. Регламент доклада в рамках журнального клуба. Соотношение визуальной (презентация) и аудиальной (доклад) информации. Работа со статьями: чтение, выделение главной мысли, поиск гипотез, тезисов и доказательств. Вынесение информации из статьи в доклад и презентацию. База данных PubMed.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 3. Тема 3. Развитие информационных технологий в медицине.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Возникновение и развитие информационных технологий в медицинской теории и практике. Современные математические модели работы органов и систем, статистика и data mining для лечения и диагностики заболеваний. Проблемы внедрения высокопроизводительных IT-достижений в медицинскую практику.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Журнальный клуб на тему ?Персонализированная медицина? Журнальный клуб на тему ?Компьютерное конструирование лекарств (drug design)? Журнальный клуб на тему ?Биоинформатика в онкологии?

Тема 4. Тема 4. Развитие информационных технологий в биологии.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Возникновение и развитие информационных технологий в биологии. Основные источники экспериментальных данных для компьютерного анализа. Первостепенные задачи биоинформатики. Разнообразие биоинформационных баз данных и их связь друг с другом. Основные форматы биоинформатических данных

практическое занятие (4 часа(ов)):

Журнальный клуб на тему ?Эволюционная биология?. Журнальный клуб на тему ?Системная биология?.

Тема 5. Тема 5. Технические средства и подходы информационных технологий в биологии.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Математические и технические предпосылки создания мощной инструментальной базы для решения разнообразных задач биологии и других естественных наук. Рост вычислительных мощностей и его влияние на скорость решения одних задач и появление новых. Процесс накопления данных, информации и знаний, их взаимосвязь и соотношение объёмов. Проблема обработки big data. Стандартизация данных и алгоритмов.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Журнальный клуб на тему ?Нанотехнологии и наноматериалы?. Журнальный клуб на тему ?Машинное обучение и искусственный интеллект?. Журнальный клуб на тему ?Теория игр в биологии и других естественных науках? Журнальный клуб на тему ?Распознавание образов в биологии? Журнальный клуб на тему ?Фракталы в биологии и медицине?.

Тема 6. Тема 6. Доклады на конференциях, их анализ и обобщение.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Обсуждение докладов конференций ?Life of genomes? и ?Postgenome-2014?. Написание эссе с кратким содержанием доклада и изложением критического отношения автора.

Тема 7. Тема 7. Научные дебаты

практическое занятие (2 часа(ов)):

Дебаты на тему ?Компьютерное моделирование и численный эксперимент как замена практическому эксперименту: за и против?.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Развитие биоинформатики и её роль в решении естественнонаучных задач.	3		подготовка к устному опросу	10	устный опрос
2.	Тема 2. Тема 2. Презентация и доклад в рамках журнального клуба.	3		подготовка к устному опросу	10	устный опрос
3.	Тема 3. Тема 3. Развитие информационных технологий в медицине.	3		подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Тема 4. Развитие информационных технологий в биологии.	3		подготовка к дискуссии	4	дискуссия
				подготовка к дискуссии	4	дискуссия
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Тема 5. Технические средства и подходы информационных технологий в биологии.	3		подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Тема 6. Доклады на конференциях, их анализ и обобщение.	3		подготовка к устному опросу	4	устный опрос
				подготовка к эссе	4	эссе
7.	Тема 7. Тема 7. Научные дебаты	3		подготовка к дискуссии	4	дискуссия
	Итого				64	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При изучении дисциплины "Перспективные направления развития информационных технологий в биологии и других естественных науках" активно используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Большая часть практических занятий предусмотрена в виде журнальных клубов с разбором статей последних лет с подготовкой презентации и активного обсуждения

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема 1. Развитие биоинформатики и её роль в решении естественнонаучных задач.

устный опрос , примерные вопросы:

примерные вопросы: Какие области применения биоинформатики вы знаете? Какими методами и техниками пользуетесь в своей работе (или пользуется руководитель/лаборатория)?

Тема 2. Тема 2. Презентация и доклад в рамках журнального клуба.

устный опрос , примерные вопросы:

примерные вопросы: Какие основные структурные элементы презентации? Каково должно быть соотношение текстовой и графической информации? Чего не должно быть в презентации? Средства привлечения внимания аудитории в процессе доклада.

Тема 3. Тема 3. Развитие информационных технологий в медицине.

дискуссия , примерные вопросы:

Журнальный клуб на тему ?Биоинформатика в онкологии?. оценка качества изложения материала статей, раскрытия темы и презентации. Статьи: 1. Fall DJ, Stessman H, Patel SS, Sachs Z, Van Ness BG, Baughn LB, Linden MA. Utilization of translational bioinformatics to identify novel biomarkers of bortezomib resistance in multiple myeloma. J Cancer. 2014 Sep 21;5(9):720-7. doi: 10.7150/jca.9864. eCollection 2014. Review. PubMed PMID: 25368671; PubMed Central PMCID: PMC4216795. 2. Svitin A, Malov S, Cherkasov N, Geerts P, Rotkevich M, Dobrynin P, Shevchenko A, Guan L, Troyer J, Hendrickson S, Dilks HH, Oleksyk TK, Donfield S, Gomperts E, Jabs DA, Sezgin E, Van Natta M, Harrigan PR, Brumme ZL, O'Brien SJ. GWATCH: a web platform for automated gene association discovery analysis. Gigascience. 2014 Nov 5;3:18. doi: 10.1186/2047-217X-3-18. eCollection 2014. PubMed PMID: 25374661; PubMed Central PMCID: PMC4220276. 3. Lin SJ, Gagnon-Bartsch JA, Tan IB, Earle S, Ruff L, Pettinger K, Ylstra B, van Grieken N, Rha SY, Chung HC, Lee JS, Cheong JH, Noh SH, Aoyama T, Miyagi Y, Tsuburaya A, Yoshikawa T, Ajani JA, Boussioutas A, Yeoh KG, Yong WP, So J, Lee J, Kang WK, Kim S, Kameda Y, Arai T, Zur Hausen A, Speed TP, Grabsch HI, Tan P. Signatures of tumour immunity distinguish Asian and non-Asian gastric adenocarcinomas. Gut. 2014 Nov 10. pii: gutjnl-2014-308252. doi: 10.1136/gutjnl-2014-308252. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 25385008. 4. Zeller G, Tap J, Voigt AY, Sunagawa S, Kultima JR, Costea PI, Amiot A, Böhm J, Brunetti F, Habermann N, Herczeg R, Koch M, Luciani A, Mende DR, Schneider MA, Schrotz-King P, Tournigand C, Tran Van Nhieu J, Yamada T, Zimmermann J, Benes V, Kloor M, Ulrich CM, von Knebel Doeberitz M, Sobhani I, Bork P. Potential of fecal microbiota for early-stage detection of colorectal cancer. Mol Syst Biol. 2014 Nov 28;10:766. doi: 10.15252/msb.20145645. PubMed PMID: 25432777.

дискуссия , примерные вопросы:

Журнальный клуб на тему ?Биоинформатика в онкологии?. оценка качества изложения материала статей, раскрытия темы и презентации. Статьи: 1. Fall DJ, Stessman H, Patel SS, Sachs Z, Van Ness BG, Baughn LB, Linden MA. Utilization of translational bioinformatics to identify novel biomarkers of bortezomib resistance in multiple myeloma. J Cancer. 2014 Sep 21;5(9):720-7. doi: 10.7150/jca.9864. eCollection 2014. Review. PubMed PMID: 25368671; PubMed Central PMCID: PMC4216795. 2. Svitin A, Malov S, Cherkasov N, Geerts P, Rotkevich M, Dobrynin P, Shevchenko A, Guan L, Troyer J, Hendrickson S, Dilks HH, Oleksyk TK, Donfield S, Gomperts E, Jabs DA, Sezgin E, Van Natta M, Harrigan PR, Brumme ZL, O'Brien SJ. GWATCH: a web platform for automated gene association discovery analysis. Gigascience. 2014 Nov 5;3:18. doi: 10.1186/2047-217X-3-18. eCollection 2014. PubMed PMID: 25374661; PubMed Central PMCID: PMC4220276. 3. Lin SJ, Gagnon-Bartsch JA, Tan IB, Earle S, Ruff L, Pettinger K, Ylstra B, van Grieken N, Rha SY, Chung HC, Lee JS, Cheong JH, Noh SH, Aoyama T, Miyagi Y, Tsuburaya A, Yoshikawa T, Ajani JA, Boussioutas A, Yeoh KG, Yong WP, So J, Lee J, Kang WK, Kim S, Kameda Y, Arai T, Zur Hausen A, Speed TP, Grabsch HI, Tan P. Signatures of tumour immunity distinguish Asian and non-Asian gastric adenocarcinomas. Gut. 2014 Nov 10. pii: gutjnl-2014-308252. doi: 10.1136/gutjnl-2014-308252. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 25385008. 4. Zeller G, Tap J, Voigt AY, Sunagawa S, Kultima JR, Costea PI, Amiot A, Böhm J, Brunetti F, Habermann N, Hercog R, Koch M, Luciani A, Mende DR, Schneider MA, Schrotz-King P, Tournigand C, Tran Van Nhieu J, Yamada T, Zimmermann J, Benes V, Kloor M, Ulrich CM, von Knebel Doeberitz M, Sobhani I, Bork P. Potential of fecal microbiota for early-stage detection of colorectal cancer. Mol Syst Biol. 2014 Nov 28;10:766. doi: 10.15252/msb.20145645. PubMed PMID: 25432777.

дискуссия , примерные вопросы:

Журнальный клуб на тему ?Биоинформатика в онкологии?. оценка качества изложения материала статей, раскрытия темы и презентации. Статьи: 1. Fall DJ, Stessman H, Patel SS, Sachs Z, Van Ness BG, Baughn LB, Linden MA. Utilization of translational bioinformatics to identify novel biomarkers of bortezomib resistance in multiple myeloma. J Cancer. 2014 Sep 21;5(9):720-7. doi: 10.7150/jca.9864. eCollection 2014. Review. PubMed PMID: 25368671; PubMed Central PMCID: PMC4216795. 2. Svitin A, Malov S, Cherkasov N, Geerts P, Rotkevich M, Dobrynin P, Shevchenko A, Guan L, Troyer J, Hendrickson S, Dilks HH, Oleksyk TK, Donfield S, Gomperts E, Jabs DA, Sezgin E, Van Natta M, Harrigan PR, Brumme ZL, O'Brien SJ. GWATCH: a web platform for automated gene association discovery analysis. Gigascience. 2014 Nov 5;3:18. doi: 10.1186/2047-217X-3-18. eCollection 2014. PubMed PMID: 25374661; PubMed Central PMCID: PMC4220276. 3. Lin SJ, Gagnon-Bartsch JA, Tan IB, Earle S, Ruff L, Pettinger K, Ylstra B, van Grieken N, Rha SY, Chung HC, Lee JS, Cheong JH, Noh SH, Aoyama T, Miyagi Y, Tsuburaya A, Yoshikawa T, Ajani JA, Boussioutas A, Yeoh KG, Yong WP, So J, Lee J, Kang WK, Kim S, Kameda Y, Arai T, Zur Hausen A, Speed TP, Grabsch HI, Tan P. Signatures of tumour immunity distinguish Asian and non-Asian gastric adenocarcinomas. Gut. 2014 Nov 10. pii: gutjnl-2014-308252. doi: 10.1136/gutjnl-2014-308252. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 25385008. 4. Zeller G, Tap J, Voigt AY, Sunagawa S, Kultima JR, Costea PI, Amiot A, Böhm J, Brunetti F, Habermann N, Hercog R, Koch M, Luciani A, Mende DR, Schneider MA, Schrotz-King P, Tournigand C, Tran Van Nhieu J, Yamada T, Zimmermann J, Benes V, Kloor M, Ulrich CM, von Knebel Doeberitz M, Sobhani I, Bork P. Potential of fecal microbiota for early-stage detection of colorectal cancer. Mol Syst Biol. 2014 Nov 28;10:766. doi: 10.15252/msb.20145645. PubMed PMID: 25432777.

устный опрос , примерные вопросы:

примерные вопросы: Каковы наиболее ?горячие? области приложения информационных технологий к медицине (приведите примеры)? В чём состоит сложность внедрения новейших технологий в медицинскую практику?

Тема 4. Развитие информационных технологий в биологии.

дискуссия , примерные вопросы:

Журнальный клуб по теме ?Системная биология?, оценка качества изложения материала статей, раскрытия темы и презентации. Статьи: 1. Baker M. Big biology: The 'omes puzzle. Nature. 2013 Feb 28;494(7438):416-9. doi: 10.1038/494416a. PubMed PMID: 23446398. 2. Iyengar R. Gating by cyclic AMP: expanded role for an old signaling pathway. Science. 1996 Jan 26;271(5248):461-3. Review. PubMed PMID: 8560257. 3. Weng G, Bhalla US, Iyengar R. Complexity in biological signaling systems. Science. 1999 Apr 2;284(5411):92-6. PubMed PMID: 10102825; PubMed Central PMCID: PMC3773983. 4. He Y, Walters KA, Lee I, Wang K. Systems biology: unlocking the complexities of disease to enhance medicine. Future Med Chem. 2014 Oct;6(16):1727-9. doi: 10.4155/fmc.14.124. PubMed PMID: 25407366. 5. Wilson I. Tools for systems biology. Bioanalysis. 2014 Oct;6(19):2517-8. doi: 10.4155/bio.14.218. PubMed PMID: 25411694.

дискуссия , примерные вопросы:

Журнальный клуб по теме ?Системная биология?, оценка качества изложения материала статей, раскрытия темы и презентации. Статьи: 1. Baker M. Big biology: The 'omes puzzle. Nature. 2013 Feb 28;494(7438):416-9. doi: 10.1038/494416a. PubMed PMID: 23446398. 2. Iyengar R. Gating by cyclic AMP: expanded role for an old signaling pathway. Science. 1996 Jan 26;271(5248):461-3. Review. PubMed PMID: 8560257. 3. Weng G, Bhalla US, Iyengar R. Complexity in biological signaling systems. Science. 1999 Apr 2;284(5411):92-6. PubMed PMID: 10102825; PubMed Central PMCID: PMC3773983. 4. He Y, Walters KA, Lee I, Wang K. Systems biology: unlocking the complexities of disease to enhance medicine. Future Med Chem. 2014 Oct;6(16):1727-9. doi: 10.4155/fmc.14.124. PubMed PMID: 25407366. 5. Wilson I. Tools for systems biology. Bioanalysis. 2014 Oct;6(19):2517-8. doi: 10.4155/bio.14.218. PubMed PMID: 25411694.

устный опрос , примерные вопросы:

примерные вопросы: Главные цели биоинформатики и их значение для человечества в целом. Проблема стандартизации в вопросах сотрудничества лабораторий.

Тема 5. Технические средства и подходы информационных технологий в биологии.

дискуссия , примерные вопросы:

Журнальный клуб по теме ?Распознавание образов в биологии?, оценка качества изложения материала статей, раскрытия темы и презентации. Статьи: 1. Tokunaga K, Saitoh N, Goldberg IG, Sakamoto C, Yasuda Y, Yoshida Y, Yamanaka S, Nakao M. Computational image analysis of colony and nuclear morphology to evaluate human induced pluripotent stem cells. Sci Rep. 2014 Nov 11;4:6996. doi: 10.1038/srep06996. PubMed PMID: 25385348; PubMed Central PMCID: PMC4227026. 2. Abbas SS, Dijkstra TM, Heskes T. A comparative study of cell classifiers for image-based high-throughput screening. BMC Bioinformatics. 2014 Oct 21;15:342. doi: 10.1186/1471-2105-15-342. PubMed PMID: 25336059. 3. Vogel JL, Michaelson D, Santella A, Hubbard EJ, Bao Z. Irises: A practical tool for image-based analysis of cellular DNA content. Worm. 2014 May 8;3:e29041. doi: 10.4161/worm.29041. eCollection 2014. PubMed PMID: 25254149; PubMed Central PMCID: PMC4165541. 4. Bucksch A, BurrIDGE J, York LM, Das A, Nord E, Weitz JS, Lynch JP. Image-based high-throughput field phenotyping of crop roots. Plant Physiol. 2014 Oct;166(2):470-86. doi: 10.1104/pp.114.243519. Epub 2014 Sep 3. PubMed PMID: 25187526; PubMed Central PMCID: PMC4213080.

дискуссия , примерные вопросы:

Журнальный клуб по теме ?Распознавание образов в биологии?, оценка качества изложения материала статей, раскрытия темы и презентации. Статьи: 1. Tokunaga K, Saitoh N, Goldberg IG, Sakamoto C, Yasuda Y, Yoshida Y, Yamanaka S, Nakao M. Computational image analysis of colony and nuclear morphology to evaluate human induced pluripotent stem cells. Sci Rep. 2014 Nov 11;4:6996. doi: 10.1038/srep06996. PubMed PMID: 25385348; PubMed Central PMCID: PMC4227026. 2. Abbas SS, Dijkstra TM, Heskes T. A comparative study of cell classifiers for image-based high-throughput screening. BMC Bioinformatics. 2014 Oct 21;15:342. doi: 10.1186/1471-2105-15-342. PubMed PMID: 25336059. 3. Vogel JL, Michaelson D, Santella A, Hubbard EJ, Bao Z. Irises: A practical tool for image-based analysis of cellular DNA content. Worm. 2014 May 8;3:e29041. doi: 10.4161/worm.29041. eCollection 2014. PubMed PMID: 25254149; PubMed Central PMCID: PMC4165541. 4. Bucksch A, BurrIDGE J, York LM, Das A, Nord E, Weitz JS, Lynch JP. Image-based high-throughput field phenotyping of crop roots. Plant Physiol. 2014 Oct;166(2):470-86. doi: 10.1104/pp.114.243519. Epub 2014 Sep 3. PubMed PMID: 25187526; PubMed Central PMCID: PMC4213080.

дискуссия , примерные вопросы:

Журнальный клуб по теме ?Распознавание образов в биологии?, оценка качества изложения материала статей, раскрытия темы и презентации. Статьи: 1. Tokunaga K, Saitoh N, Goldberg IG, Sakamoto C, Yasuda Y, Yoshida Y, Yamanaka S, Nakao M. Computational image analysis of colony and nuclear morphology to evaluate human induced pluripotent stem cells. Sci Rep. 2014 Nov 11;4:6996. doi: 10.1038/srep06996. PubMed PMID: 25385348; PubMed Central PMCID: PMC4227026. 2. Abbas SS, Dijkstra TM, Heskes T. A comparative study of cell classifiers for image-based high-throughput screening. BMC Bioinformatics. 2014 Oct 21;15:342. doi: 10.1186/1471-2105-15-342. PubMed PMID: 25336059. 3. Vogel JL, Michaelson D, Santella A, Hubbard EJ, Bao Z. Irises: A practical tool for image-based analysis of cellular DNA content. Worm. 2014 May 8;3:e29041. doi: 10.4161/worm.29041. eCollection 2014. PubMed PMID: 25254149; PubMed Central PMCID: PMC4165541. 4. Bucksch A, Burridge J, York LM, Das A, Nord E, Weitz JS, Lynch JP. Image-based high-throughput field phenotyping of crop roots. Plant Physiol. 2014 Oct;166(2):470-86. doi: 10.1104/pp.114.243519. Epub 2014 Sep 3. PubMed PMID: 25187526; PubMed Central PMCID: PMC4213080.

дискуссия , примерные вопросы:

Журнальный клуб по теме ?Распознавание образов в биологии?, оценка качества изложения материала статей, раскрытия темы и презентации. Статьи: 1. Tokunaga K, Saitoh N, Goldberg IG, Sakamoto C, Yasuda Y, Yoshida Y, Yamanaka S, Nakao M. Computational image analysis of colony and nuclear morphology to evaluate human induced pluripotent stem cells. Sci Rep. 2014 Nov 11;4:6996. doi: 10.1038/srep06996. PubMed PMID: 25385348; PubMed Central PMCID: PMC4227026. 2. Abbas SS, Dijkstra TM, Heskes T. A comparative study of cell classifiers for image-based high-throughput screening. BMC Bioinformatics. 2014 Oct 21;15:342. doi: 10.1186/1471-2105-15-342. PubMed PMID: 25336059. 3. Vogel JL, Michaelson D, Santella A, Hubbard EJ, Bao Z. Irises: A practical tool for image-based analysis of cellular DNA content. Worm. 2014 May 8;3:e29041. doi: 10.4161/worm.29041. eCollection 2014. PubMed PMID: 25254149; PubMed Central PMCID: PMC4165541. 4. Bucksch A, Burridge J, York LM, Das A, Nord E, Weitz JS, Lynch JP. Image-based high-throughput field phenotyping of crop roots. Plant Physiol. 2014 Oct;166(2):470-86. doi: 10.1104/pp.114.243519. Epub 2014 Sep 3. PubMed PMID: 25187526; PubMed Central PMCID: PMC4213080.

дискуссия , примерные вопросы:

Журнальный клуб по теме ?Распознавание образов в биологии?, оценка качества изложения материала статей, раскрытия темы и презентации. Статьи: 1. Tokunaga K, Saitoh N, Goldberg IG, Sakamoto C, Yasuda Y, Yoshida Y, Yamanaka S, Nakao M. Computational image analysis of colony and nuclear morphology to evaluate human induced pluripotent stem cells. Sci Rep. 2014 Nov 11;4:6996. doi: 10.1038/srep06996. PubMed PMID: 25385348; PubMed Central PMCID: PMC4227026. 2. Abbas SS, Dijkstra TM, Heskes T. A comparative study of cell classifiers for image-based high-throughput screening. BMC Bioinformatics. 2014 Oct 21;15:342. doi: 10.1186/1471-2105-15-342. PubMed PMID: 25336059. 3. Vogel JL, Michaelson D, Santella A, Hubbard EJ, Bao Z. Irises: A practical tool for image-based analysis of cellular DNA content. Worm. 2014 May 8;3:e29041. doi: 10.4161/worm.29041. eCollection 2014. PubMed PMID: 25254149; PubMed Central PMCID: PMC4165541. 4. Bucksch A, Burridge J, York LM, Das A, Nord E, Weitz JS, Lynch JP. Image-based high-throughput field phenotyping of crop roots. Plant Physiol. 2014 Oct;166(2):470-86. doi: 10.1104/pp.114.243519. Epub 2014 Sep 3. PubMed PMID: 25187526; PubMed Central PMCID: PMC4213080.

устный опрос , примерные вопросы:

примерные вопросы: Какие средства, техники и технологии для решения биоинформатических задач вы знаете? С какими знакомы лично? Каким требованиям должен отвечать метод (технология, алгоритм), чтобы быть потенциально применимым для биологических задач?

Тема 6. Тема 6. Доклады на конференциях, их анализ и обобщение.

устный опрос , примерные вопросы:

примерные вопросы: Какой доклад произвёл на вас наибольшее впечатление? В чём были сложности при усвоении информации? С какими положениями докладчика вы не согласны? Какой доклад или тематику считаете наиболее актуальной или перспективной?

эссе , примерные темы:

Оценка качества эссе: достоверность информации, степень раскрытия темы доклада, наличие критического отношения, научность языка.

Тема 7. Научные дебаты

дискуссия , примерные вопросы:

Дебаты на тему ?Компьютерное моделирование и численный эксперимент как замена практическому эксперименту: за и против?. Оценка умения вести научную дискуссию, качества аргументации и полноты углубления в тему.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы к зачёту:

1. Предмет биоинформатики и её основные задачи
2. Основные методы биоинформатики с примерами
3. Достоинства и недостатки математического моделирования
4. Основные особенности современных биологических и биомедицинских наук
5. Требования к презентации и научному докладу
6. Основные направления развития информационных технологий в медицине. Примеры из практики.
7. Основные направления развития информационных технологий в различных сферах биологии (примеры из эволюционной биологии, систематики, филогенетики).
8. Перспективные математические модели для решения биологических и биомедицинских задач.
9. Алгоритм работы и параметры анализа научной статьи.
10. Критерии оценки устного научного доклада.

Вопросы и упражнения текущего контроля теоретической подготовки:

1. Что такое биоинформатика?
2. Основные предпосылки появления и развития биоинформатики.
3. Основные этапы становления биоинформатики как науки.
4. Теоретические методы биоинформатики и их реализация в программных продуктах.
5. Перспективные направления развития информационных технологий в медицине в ближайшее будущее.
6. Перспективные направления развития информационных технологий в различных областях биологии в ближайшее будущее.
7. Современные методы решения широкого спектра биологических задач. Расширение классических алгоритмов математики для решения проблем естественнонаучного цикла.
8. Оценка качества статей и научных докладов.
9. Работа в базе данных PubMed. Поиск статей по ключевым словам.
10. Назовите наиболее известные научные журналы в различных биологии.

7.1. Основная литература:

Основная литература:

Пирогов, В. Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: учеб. пособие / В. Ю. Пирогов. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2009. ? 528 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350672>

NBIC-технологии: Инновационная цивилизация XXI века / А.К. Казанцев, В.Н. Кисилев, О.В. Руденский; Под ред. А.К. Казанцева, Д.А. Рубальтера. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 384 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=340870>

7.2. Дополнительная литература:

Дополнительная литература:

Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0572-2 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=251565>

Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум, 2010. - 496 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-399-6 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=180612>

7.3. Интернет-ресурсы:

Математические проблемы в биологии - <http://www.library.biophys.msu.ru/FominBerk/main.htm>

Медицина. Биология : путеводитель по ресурсам Интернет - <http://www.nlr.ru:8101/res/inv/medref/index.html>

Биоинформатика, программирование и анализ данных - <http://www.bioinformatics.ru/>

Научный портал по биоинформатике - <http://www.bioinformatix.ru/>

Что может биоинформатика - <http://elementy.ru/lib/430895>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Перспективные направления развития информационных технологий в биологии и других естественных науках" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Необходим компьютерный класс с выходом в Интернет, оборудованный мультимедийным проектором

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Биоинформатика .

Автор(ы):

Акберова Н.И. _____

Козлова О.С. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.А. _____

"__" _____ 201__ г.