

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 13 от 10 июня 2020 г.

Зав. кафедрой  С.А. Башкатов

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета



/ М.И. Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
дисциплина Структурно-функциональная аннотация биополимеров

Базовая часть

программа специалитета

Направление подготовки (специальность)
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки
Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Разработчик (составитель):
доцент кафедры биохимии и
биотехнологии, к.б.н.



/ В.О. Цветков

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель: В.О. Цветков, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 13 от 10 марта 2020 г.

Заведующий кафедрой



/ С.А. Башкатов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные биологические законы, их историю и логику развития. Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает основные биологические законы, их историю и логику развития
	Знать основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Знает основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области
	Знать методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований	ПК-3 - способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Знает методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований
Умения	Уметь применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Умеет применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации

			живых систем и механизмов их функционирования
	Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий
	Уметь: использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	ПК-3 - способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Умеет использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Владеет понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками
	Владеть основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Владеет основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в

		трудо- вой деятельности пакетов программ и баз данных
Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных	ПК-3 - способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Владеет: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Структурно-функциональная аннотация биополимеров» относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, формируемые в рамках изучения следующих дисциплин: информатика, математика, физика, химия, биохимия.

Целью освоения дисциплины «Структурно-функциональная аннотация биополимеров» является формирование у студентов навыков эффективной работы с персональным компьютером и источниками информации, использования возможностей ЭВМ для решения профессиональных и прикладных задач, формирование как общей, так и информационной культуры личности.

В процессе изучения дисциплины «Структурно-функциональная аннотация биополимеров» обучающиеся должны использовать, обогащать и систематизировать фундаментальные знания по информатике, биологии, математике, физике. Изучение этого предмета является важным для формирования научного и эстетического мировоззрения. Студенты должны получить практические навыки для работы с оборудованием и программным обеспечением, используемым в различных отраслях образования, науки и производства. Воспитательное значение курса «Структурно-функциональная аннотация биополимеров» связано с его ролью в формировании научно-логического мировоззрения, познавательной активности студентов, а также общей и информационной культуры личности.

Для эффективного освоения данной дисциплины необходимы знания в области естественных и точных наук, а именно: информатики, математики, физики, химии, биохимии.

Обучающийся должен иметь представление о фундаментальных разделах биологии, математики, химии и физики. Эти знания будут способствовать осознанному восприятию о функционировании вычислительных машин и программного обеспечения.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	Знать: основные биологические законы, их историю и логику развития. Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	Не знает основные биологические законы, их историю и логику развития. Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание основных биологических законов, их истории и логики развития. Основных философских категорий и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	Демонстрирует уверенные знания основных биологических законов, их истории и логики развития. Основных философских категорий и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	Демонстрирует высокий уровень знания основных биологических законов, их истории и логики развития. Основных философских категорий и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов
Второй этап (уровень)	Уметь: применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	Не умеет применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	На удовлетворительном уровне умеет применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	В целом понимает и умеет применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	Понимает и уверенно умеет применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования

Третий этап (уровень)	Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками	Не владеет понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками	На удовлетворительном уровне владеет понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками	В целом владеет понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками	Уверенно владеет понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками
-----------------------	---	---	---	--	---

Код и формулировка компетенции __ ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач__

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	Знать: основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области	Не знает основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание основных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических	Демонстрирует уверенные знания основных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических	Демонстрирует высокий уровень знания учебного основных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических

		объектах и основное программное обеспечение в этой области	хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области	обеспечение в этой области	объектах и основное программное обеспечение в этой области
Второй этап (уровень)	Уметь: решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	Не умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	На удовлетворительном уровне умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	В целом понимает и умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	Понимает и уверенно умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий
Третий этап (уровень)	Владеть: основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных	Не владеет основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных	На удовлетворительном уровне владеет основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных	В целом владеет основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных	Уверенно владеет основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных

основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
		Не знает (не ориентируется) Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Первый этап (уровень)	Знать: методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований	Не знает методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание методических основ проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований	Демонстрирует уверенные знания методических основ проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований	Демонстрирует высокий уровень знаний методических основ проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	Не умеет использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	На удовлетворительном уровне с допуском некоторого количества ошибок умеет использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	В целом понимает и умеет использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	Понимает и уверенно умеет использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований	Не владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых,	На удовлетворительном уровне с долей ошибок владеет решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и	В целом владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований	Уверенно владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований

	современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных	лабораторных и производственных исследований современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных	методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных	современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных	современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных
--	--	---	---	--	--

Критериями оценивания являются оценки, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения разделов дисциплины. Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся тесты. Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для допуска к следующим формам контроля.

промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по разделам дисциплины. В качестве форм контроля выступают контрольная работа, тестирования по материалам дисциплины.

итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме зачета.

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать основные биологические законы, их историю и логику развития. Основные философские категории и специфику их применения при анализе поведения биологических объектов	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Тестирование, контрольная работа
	Знать основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации, основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий, принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Тестирование, контрольная работа
	Знать методические основы проектирования,	ПК-3 - способность	Тестирование,

	выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований	применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	контрольная работа
2-й этап Умения	Уметь применять основные приемы научного мышления при постановке экспериментов и оценке их результатов, применять основные приемы научного познания при классификации живых систем и механизмов их функционирования	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Тестирование, контрольная работа
	Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ, анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Тестирование, контрольная работа
	Уметь: использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	ПК-3 - способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Тестирование, контрольная работа
3-й этап Владеть навыками	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом теории научного познания: индукция и дедукция, анализ и синтез и т.д., приемами поиска, систематизации и классификации изучаемых событий живой природы, навыками работы с литературными источниками	ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Тестирование, контрольная работа
	Владеть основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники, понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	Тестирование, контрольная работа
	Владеть: навыками решения	ПК-3 - способность	Тестирование,

	<p>профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных</p>	<p>применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)</p>	<p>контрольная работа</p>
--	--	---	---------------------------

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается промежуточным контролем в виде контрольной работы или тестирования, для текущего контроля используется тестирование.

Допуском к зачету является выполнение всех практических заданий, выполнение тестирования не менее, чем на 45% от максимального количества. В противном случае студенту необходимо заново подготовиться и пройти промежуточный контроль.

Вопросы к зачету по курсу «Структурно-функциональная аннотация биополимеров»

- 1 Способы описания первичной структуры белков и нуклеиновых кислот. Формат FASTA. Парное и множественное выравнивание.
- 2 Матрицы аминокислотных и нуклеотидных замен. Серии матриц PAM и BLOSUM, различия. Использование.
- 3 Оценка выравнивания. Счет выравнивания, штрафы. Линейный и аффинный штрафы за делецию. Биологический смысл.
- 4 Парное выравнивание. Точечные матрицы сходства. Фильтрация шума на матрицах. Интерпретация.
- 5 Парное выравнивание. Алгоритм Нидлмана - Вунша. Алгоритм Смита - Ватермана. Применение различных видов выравнивания.
- 6 Множественное выравнивание. Консенсусная последовательность и профиль выравнивания. Интерпретация результатов. Применение.
- 7 Эвристические алгоритмы множественного выравнивания. Алгоритм Clustal.
- 8 Оценка статистической достоверности выравнивания. Подход Bootstrap. Z-score, p-value, E-value, процент идентичности. Интерпретация.
- 9 Поиск гомологичных последовательностей. Алгоритм BLAST. Терминология. Параметры поиска.
- 10 Формат PDB. Структура файла. Программы для визуализации структур. Способы визуализации малых молекул и макромолекул (атомов, связей и вторичных структур).
- 11 Характеристика конформации молекулы. Обозначения торсионных углов полинуклеотида и полипептида. Карты Рамачандрана.
- 12 Виды филогенетических деревьев. Понятия и термины. Дерево как граф.
- 13 Матрицы расстояний. Евклидово расстояние. Способы определения расстояния между последовательностями.
- 14 Правила объединения групп. Формат Newick. Запись кладограмм и филограмм.
- 15 Принципы технологии секвенирования нового поколения. Ошибки секвенирования и их причины.
- 16 Математические основы сборки последовательности. Термины: чтение, контиг, скаффолд.
- 17 Формат FastQ.
- 18 Способы определения первичной структуры белка. MALDI-TOF. Принципы метода и получаемые данные.
- 19 Способы определения пространственной структуры белка. Метод ядерно-магнитного резонанса. Принципы метода и получаемые данные.
- 20 Рентгеноструктурный анализ. Принципы. Оценка качества структуры, полученной методом РСА.
- 21 Искусственные нейронные сети. Разновидности. Обучение. Применение.
- 22 Методы предсказания пространственной структуры РНК. Принципы и алгоритмы.
- 23 Методы предсказания пространственной структуры белка. Принципы и алгоритмы.
- 24 Буквенные обозначения вторичных структур белка.
- 25 Этапы разработки лекарственного препарата. Термины.
- 26 Принципы подбора лиганда в драг-дизайне. Фармакофор.
- 27 Докинг. Принципы. Учитываемые параметры. Оценочная функция докинга.
- 28 Проверка качества докинга. RMSD.

Примерные вопросы контрольной работы

1. Какое низкомолекулярное вещество присутствует в структуре 3ZHW? S04 - C03 - CН4
2. В состав какой регулярной структуры входит аминокислотный остаток Asp61 белка 6PCY?

Альфа-спирали - Бета-структуры - Никакой

3. Содержит ли белок с PDB ID 2CM4 дисульфидные связи? Сколько их?

Критерии оценки (в баллах):

За выполнение заданий контрольной работы студенту выставляются баллы в соответствии с учетом полноты выполнения задания, правильности полученных результатов и использованных методов.

**Пример текущих/рубежных тестов по дисциплине
«Структурно-функциональная аннотация биополимеров»**

1. Какие записи соответствуют формату FASTA?

(1) > арабидопсис
MVNSNQNGNSNGHDDDFPQDSI

(2) > 3QTD
> MVNSNQNGNSNGHDDDFPQDSI

(3) > 3QTD
MVNSNQNGNSNGHDDDFPQDSI

(4) > 3QTD
MVNSNQ
NQNGNS
NGHDDD
FPQDSI

2. Чему равно расстояние по Хэммингу между последовательностями **ASTSQ** и **QSTSA** ?

3. Чему равно расстояние по Левенштайну между последовательностями **ASTSQ** и **STSQA** ?

4. Какие две из четырех последовательностей наиболее сходны? Почему?

VLSDA VLSEA VLSQA VLSQF

5. Последовательность **DICLGASVSLTFEVC** может принадлежать:

Альфа-спирали ; Бета-листу ;
Петле; Трансмембранному участку .

Объясните свое решение.

6. Напишите консенсусную последовательность для данного выравнивания.

**ELSAESVG
QLSAQSVG
QLAAESIG**

7. Вычислите счет выравнивания, если используется BLOSUM-62, штраф за открытие разрыва 8, за продолжение 1.

QLSA-SVG

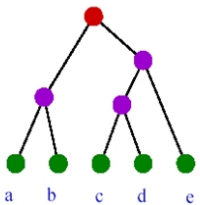
Q--AQSIG

Матрица BLOSUM62

Ala (A)	4																			
Arg (R)	-1	5																		
Asn (N)	-2	0	6																	
Asp (D)	-2	-2	1	6																
Cys (C)	0	-3	-3	-3	9															
Gln (Q)	-1	1	0	0	-3	5														
Glu (E)	-1	0	0	2	-4	2	5													
Gly (G)	0	-2	0	-1	-3	-2	-2	6												
His (H)	-2	0	1	-1	-3	0	0	-2	8											
Ile (I)	-1	-3	-3	-3	-1	-3	-3	-4	-3	4										
Leu (L)	-1	-2	-3	-4	-1	-2	-3	-4	-3	2	4									
Lys (K)	-1	2	0	-1	-3	1	1	-2	-1	-3	-2	5								
Met (M)	-1	-1	-2	-3	-1	0	-2	-3	-2	1	2	-1	5							
Phe (F)	-2	-3	-3	-3	-2	-3	-3	-3	-1	0	0	-3	0	6						
Pro (P)	-1	-2	-2	-1	-3	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-1	-2	-4	7					
Ser (S)	1	-1	1	0	-1	0	0	0	-1	-2	-2	0	-1	-2	-1	4				
Thr (T)	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-1	1	5				
Trp (W)	-3	-3	-4	-4	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-3	-1	1	-4	-3	-2	11		
Tyr (Y)	-2	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-3	2	-1	-1	-2	-1	3	-3	-2	-2	2	7	
Val (V)	0	-3	-3	-3	-1	-2	-2	-3	-3	3	1	-2	1	-1	-2	0	-3	-1	4	
	A	R	N	D	C	Q	E	G	H	I	L	K	M	F	P	S	T	W	Y	V

8. Для последовательностей GAATSC и GATTA рассчитайте оптимальное парное выравнивание с помощью алгоритма Нидлмана - Вунша. Используйте BLOSUM-62 и линейный штраф за делецию, равный 8. Сколько оптимальных выравниваний с равным счетом возможно в данном случае? Почему?

9. Напишите формулу, описывающую это дерево:



10. Дана матрица расстояний между четырьмя объектами:

	a	b	c	d
a	0	9	4	7
b	9	0	9	6
c	4	9	0	7
d	7	6	7	0

Этой матрице расстояний соответствует дерево, построенное методом ближайшего соседа, описываемое формулой:

$(a, (b, (c, d)))$ $((a, (b, c)), d)$ $(b, ((a, c), d))$ $((a, b), (c, d))$

11. Рассчитайте евклидово расстояние между двумя организмами по четырем последовательностям. Расстояние считать по Хэммингу.

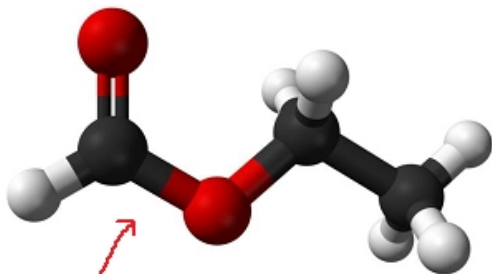
	Последовательность 1	Последовательность 2	Последовательность 3	Последовательность 4
Организм 1	QSDFAMGG	TYRMKI	PLCVQWR	ASDFGHKL
Организм 2	QTNFAMGG	SYRMKL	AVCVQWR	ATDFGHRL

12. По трем последовательностям (a, b и c) постройте дерево методом одиночной связи.

Расстояния считать по Хэммингу. Напишите формулу дерева с учетом расстояний.

- a AMFGRD
- b ALAGRD
- c MLLAKD

13. Торсионный угол вокруг связи, показанной стрелкой, равен:



- a. 0° ,
- б. 60° ,
- в. -60° ,
- г. 180° .

14. В молекуле белка всегда равен 180° градусам угол:

- a. φ ,
- б. ψ ,
- в. ω ,
- г. χ .

15. Моделирование пространственного взаимодействия молекул - это:

- a. Докинг,
- б. Фолдинг,
- в. Стэкинг,
- г. Дизайн.

Критерии оценки (в баллах):

За выполнение тестов студенту выставляются баллы в соответствии с полнотой и правильностью выполнения заданий.

Описание практических занятий

Занятие 1. Поиск и сравнение последовательностей

Работа 1. Поиск последовательностей

Работа 2. Парное выравнивание

Работа 3. Множественное выравнивание

Работа 4. Поиск и анализ гомологичных последовательностей

Занятие 2. Пространственные структуры биомолекул

Работа 1. Поиск структур и файлы PDB

Работа 2. Просмотр структур с использованием сервиса JSmol

Работа 3. Просмотр структур в программе DS Viewer Pro

Работа 4. Карты Рамачандрана и структурная организация белков

Занятие 3. Анализ белковых последовательностей

Работа 1. Анализ закономерностей формирования третичной структуры белка

Работа 2. Предсказание структуры белка

Занятие 4. Анализ нуклеотидных последовательностей и структур

Работа 1. Поиск рамки считывания в ДНК

Работа 2. Изучение структуры т-РНК

Работа 3. Предсказание вторичной структуры РНК

Занятие 5. Анализ белковых структур. Молекулярный дизайн

Работа 1. Поиск функционального центра молекулы белка

Работа 2. Анализ взаимодействий в комплексе

Работа 3. Дизайн и докинг

Занятие 6. Программирование и веб-дизайн

Работа 1. Веб-дизайн. HTML – язык разметки гипертекста

Работа 2. Основы программирования

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Сборник заданий по биоинформатике: учебное пособие / В.О. Цветков. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. [Электронный ресурс] Электронный читальный зал.

Дополнительная литература:

1. Биоинформатика : учебник для академического бакалавриата / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко .— Москва : Юрайт, 2018 .— 252 с. (место хранения – аб 3, 34 экз.)

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

NCBI

ncbi.nlm.nih.gov

BLAST

blast.ncbi.nlm.nih.gov

Protein Data Bank

rcsb.org

European Bioinformatics Institute – EMBL

www.ebi.ac.uk

Discovery Studio Viewer

accelrys.com/products/collaborative-science/biovia-discovery-studio/visualization-download.php

Sequence Management Service

bioinformatics.org/sms2

Сервис просмотра и анализа структуры биомолекул

софт.биоуфа.рф/молекулы

Работа с регулярными выражениями
www.regexpal.com

Построение карт Рамачандрана
eds.bmc.uu.se/ramachan.html

Поиск ORF
ncbi.nlm.nih.gov/orffinder

Предсказание вторичной структуры РНК
rna.urmc.rochester.edu/RNAstructureWeb/Servers/Predict1/Predict1.html

Докинг
swissdock.ch/docking

Карты Рамачандрана: описание конформации белковой молекулы. Интерактивное дополнение к пособию
софт.биоуфа.рф/молекулы/Рамачандран.html

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
ауд. 232	помещение для проведения занятий лекционного типа	Мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183
ауд. 332	помещение для проведения занятий лекционного типа	Мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183
ауд. 319	учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Учебная мебель, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp – 15 шт
ауд. 231	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu (моноблок) – 10 шт.
ауд. 428	помещение самостоятельной работы	Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 200*200

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Структурно-функциональная аннотация биополимеров на 7 семестр
 (наименование дисциплины)
Очная
 форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доцент, к.б.н. Цветков В.О.
 (должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: доцент, к.б.н. Цветков В.О.
 (должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	45
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:
 Экзамен 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Поиск и анализ последовательностей								
1	Сравнение последовательностей. Парное и множественное выравнивание.	5	5	9	11	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование
2	Банки данных биологической информации. Поиск.	4	4	9	11	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование
Модуль 2. Пространственные структуры макромолекул. Филогенетика								
3	Пространственные структуры макромолекул	5	5	9	11	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование
4	Филогенетика	4	4	9	12	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-7	Подготовка к контрольной работе, тестированию. Основная лит-ра: 1-3 Доп. лит-ра: 1-7	Контрольная работа, тестирование
	Всего часов:	18	18	36	45			