



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Электронный учебно-методический комплекс

История и методология биологии и биофизики

Учебная программа дисциплины

Учебное пособие

- **Методические указания по самостоятельной работе**
Методические указания к семинарским занятиям
Банк тестовых заданий в системе UniTest



Красноярск
ИПК СФУ
2009

УДК 573:577(075)
ББК 28Вя73
И90

Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «История и методология биологии и биофизики» подготовлен в рамках реализации Программы развития федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» (СФУ) на 2007–2010 гг.

Рецензенты:

Красноярский краевой фонд науки;
Экспертная комиссия СФУ по подготовке учебно-методических комплексов дисциплин

И90 История и методология биологии и биофизики [Электронный ресурс] : метод. указания по самостоятельной работе / сост. : В. А. Кратасюк, И. Е. Суковатая, Е. В. Немцева и др. – Электрон. дан. (3 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – (История и методология биологии и биофизики : УМКД № 1314/599-2008 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : *Intel Pentium* (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 50 Мб свободного дискового пространства ; привод *DVD* ; операционная система *Microsoft Windows XP SP 2 / Vista* (32 бит) ; *Adobe Reader 7.0* (или аналогичный продукт для чтения файлов формата *pdf*).

ISBN 978-5-7638-1639-6 (комплекса)

Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902463 (комплекса)

Настоящее издание является частью учебно-методического комплекса по дисциплине «История и методология биологии и биофизики», включающего учебную программу дисциплины, учебное пособие, методические указания к семинарским занятиям, контрольно-измерительные материалы «История и методология биологии и биофизики. Банк тестовых заданий», наглядное пособие «История и методология биологии и биофизики. Презентационные материалы».

Отражены цели и задачи дисциплины, ее объем, структура и содержание самостоятельной работы, методика ее реализации, а также методики применения кредитно-рейтинговой системы и проведения промежуточной аттестации. Предложен список основной и дополнительной литературы.

Предназначены для студентов направлений подготовки магистров 010700.68 «Физика» укрупненной группы 010000 «Физико-математические науки и фундаментальная информатика», 020200.68 «Биология» укрупненной группы 020000 «Естественные науки».

© Сибирский федеральный университет, 2009

Составители:

**В. А. Кратасюк, И. Е. Суковатая,
Е. В. Немцева, Е. Н. Есимбекова, И. В. Свидерская**

Рекомендовано к изданию Инновационно-методическим управлением СФУ

Редактор Т. М. Пыжик

Разработка и оформление электронного образовательного ресурса: Центр технологий электронного обучения Информационно-телекоммуникационного комплекса СФУ; лаборатория по разработке мультимедийных электронных образовательных ресурсов при КрЦНИТ

Содержимое ресурса охраняется законом об авторском праве. Несанкционированное копирование и использование данного продукта запрещается. Встречающиеся названия программного обеспечения, изделий, устройств или систем могут являться зарегистрированными товарными знаками тех или иных фирм.

Подп. к использованию 30.11.2009

Объем 3 Мб

Красноярск: СФУ, 660041, Красноярск, пр. Свободный, 79

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
1. СТРУКТУРА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	10
2. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА	11
3. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ДРУГИХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	29
3.1. Написание и защита рефератов	29
3.2. Промежуточный контроль	33
4. РЕАЛИЗАЦИЯ ГРАФИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	35
5. МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ КРЕДИТНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ	36
5.1. «Положение об организации учебного процесса в Сибирском федеральном университете с использованием зачетных единиц (кредитов) и балльно-рейтинговой системы»	36
5.2. Применение кредитно-рейтинговой системы по дисциплине «История и методология биологии и биофизики»	39
6. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	42
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	55
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	61
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	65

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Дисциплина «История и методология биологии и биофизики» играет объединяющую и централизующую роль в системе биологических и физических дисциплин, которые составляют основное содержание современной науки. Этот курс призван также установить взаимосвязь между естественно-научными и гуманитарными предметами, помочь студентам, выполняющим свою научную работу, осознать методологию научного творчества. В рамках методологической части курса рассматриваются во взаимной связи важнейшие понятия и модели, используемые в главных биологических и физических дисциплинах, в обобщенном виде представляется система подходов и методов, используемых в научных исследованиях. Согласно развернутому определению биофизики даются характеристики и специфика, а также место этой науки среди других естественных наук. Методология биофизики не является разделом философии и по сути не имеет прямого отношения к последней, это часть биологии и физики, соотношенная с общей методологией естествознания. При этом биофизика не просто сумма биологии и физики, а имеет свою хорошо развитую методологию.

Основная задача исторической части курса состоит в том, чтобы представить формирование биофизических понятий на основе исторического развития биологии, физики и химии во времени и в пространстве (кроме истории здесь подразумевается и ее «география»). Последовательная смена естественно-научных представлений о мире, создание картины мира – это центральные стержневые темы. Одной из целей курса является тщательный подбор фактического материала, стремление к отражению лишь капитальных обстоятельств истории, включение только тех данных, которые необходимы для убедительного изложения основных идей. В то же время нужно ярко и обстоятельно рассказать о величайших биофизиках, биологах и физиках прошлых веков и настоящего времени, о тех, кто определил магистральные направления развития науки.

Дисциплина «История и методология биологии и биофизики» относится к циклу М.3 – профессиональный цикл (профильная (вариативная) часть) по направлению 010700.68 «Физика» укрупненной группы 010000 «Физико-математические науки» и имеет своей целью расширить и углубить знания студентов по вопросам истории и методологии науки вообще и биофизики в частности, обучить из научному проектированию и научному методу.

Задачи изучения дисциплины заключаются в освоении научной методологии биологии и биофизики, рассмотрении с позиций методологии науки всех периодов развития биологии и биофизики:

- от протознания к естественной истории (от первобытного общества к эпохе Возрождения);



- от естественной истории к современной биологии (биология Нового времени до середины XIX в.);
- становление и развитие современной биологии (с середины XIX в. до начала XXI в.).

Методические указания по самостоятельной работе учебно-методического комплекса дисциплины «История и методология биологии и биофизики» составлены в соответствии с проектом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 3-го поколения (ГОС ВПО-3).

Основные цели самостоятельной работы при изучении дисциплины – формирование у студентов навыков к самостоятельному творческому труду, умения решать профессиональные задачи с использованием всего арсенала современных средств, потребности к непрерывному самообразованию и совершенствованию знаний, приобретение опыта планирования и организации рабочего времени и расширение кругозора.

Основная цель настоящих указаний – помочь студентам в самостоятельном освоении курса «История и методология биологии и биофизики», сориентировать их на понимание основных понятий и проблем курса, освоение приемов и способов решения конкретных задач из различных областей науки, овладение научным проектированием, необходимым для написания любого уровня научных текстов – от проектов до научных статей, выработать умение выделить общие закономерности развития науки на фоне конкретного содержания состояния науки в определенную эпоху, конкретных фактов и научных биографий известных ученых. В конечном счете студенты должны понять свое место в науке, определить свои цели в жизни и в занятиях профессиональной деятельностью, развить творческие способности, подготовить к будущей деятельности молодых специалистов.

Работа включает в себя указания и рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала, тестов, содержание и оформление рефератов, подготовку презентаций, примеры их оформления и пр. Рефераты оформляют согласно требованиям СТО СФУ [36].

Выполнение всех видов самостоятельной работы при изучении дисциплины направлено на подготовку выпускника в области основ естественно-научных знаний, получение высшего углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать следующими универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда:

а) универсальными:

- углубленными научными компетенциями (УНК): углубленные знания в области математики и естественных наук (УНК-1);
- системными компетенциями (СК): способность порождать новые идеи (креативность) (СК-1);

б) профессиональными:

– углубленными профессиональными компетенциями (в соответствии с видами деятельности) (УПК):

– научно-исследовательская деятельность: свободное владение фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в соответствии со своей магистерской программой по биофизике (УПК-1); способность использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (УПК-3);

– профессионально-профилированными компетенциями: способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики в соответствии с профилем магистерской программы по биофизике и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ППК-1); способность и готовность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в соответствии с профилем магистерской программы по биофизике (ППК-2).

Для успешного освоения предлагаемого курса в полном объеме необходимо предварительное изучение курсов «Биология», «Биохимия», «Молекулярная биология и геновая инженерия», «Физиология человека и животных», «Физико-химические методы анализа биологических объектов», «Биофизика», «Биофизика наземных и водных экосистем», «Математическая биофизика», «Фотобиофизика», «Биофизика популяций», «Общая физика», «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» и др. [1–20; 42–46; 50–51].

Курс «История и методология биологии и биофизики» служит основой для освоения студентами таких дисциплин, как «Современные проблемы биофизики», «Избранные главы биофизики» и др., а также подготовки дипломных работ и магистерских диссертаций по биофизике. Курс готовит магистрантов к поступлению в аспирантуру, поскольку одним из условий успешного завершения аспирантуры является сдача кандидатского экзамена по курсу «История и философия науки».

Курс «История и методология биологии и биофизики» изучают в течение двух семестров (9-й и 10-й) на первом году обучения в магистратуре.

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (216 часов) и распределена равномерно по семестрам. Трудоемкость каждого вида учебной работы дисциплины в часах и зачетных единицах приведена в [табл. 1.1](#). В трудоёмкость засчитывается аудиторная нагрузка и самостоятельная работа студента.

Таблица 1.1

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестр	
		9	10
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Общая трудоемкость дисциплины	6,0 (216)	3,0 (108)	3,0 (108)
Аудиторные занятия:	3,0 (108)	1,5 (54)	1,5 (54)
лекции	1,4 (52)	0,7 (26)	0,7 (26)
семинарские занятия (СЗ)	1,4 (52)	0,7 (26)	0,7 (26)
промежуточный контроль	0,2 (4)	0,1 (2)	0,1 (2)
Самостоятельная работа:	3,0 (108)	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)	1,4 (52)	0,7 (26)	0,7 (26)
реферат	1,6 (56)	0,8 (28)	0,8 (28)
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	зачет	экзамен

Структура и содержание модулей дисциплины приведены в [табл. 1.2](#). Структура и содержание модулей дисциплины определяется соотношением лекционного материала с иными формами учебного процесса и организуемой преподавателем самостоятельной работы, что обеспечивает формирование у выпускников знаний, умений и приобретение соответствующих компетенций. Сводные данные о структуре модулей приведены в табл. [прил. 1](#).

Таблица 1.2

Разделы дисциплины и виды занятий в часах
(тематический план занятий)

№ п/п	Модули и разделы дисциплины	Лекции, зачетные единицы (часы)	СЗ, зачетные единицы (часы)	Самостоятельная работа, зачетные единицы (часы)	Реализуемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Методология биологии и биофизики	0,36 (14)	0,36 (14)	0,35 (13)	УНК-1; СК-1; УПК-1; УПК-3 ППК-1; ППК-2
2	От протознания к естественной истории (от первобытного общества к эпохе Возрождения)	0,34 (12)	0,34 (12)	0,35 (13)	УНК-1; СК-1; УПК-1; УПК-3 ППК-1; ППК-2

1	2	3	4	5	6
3	От естественной истории к современной биологии (биология Нового времени до середины XIX в.)	0,36 (14)	0,36 (14)	0,35 (13)	УНК-1; СК-1; УПК-1; УПК-3 ППК-1; ППК-2
4	Становление и развитие современной биологии (с середины XIX в. до начала XXI в.)	0,34 (12)	0,34 (12)	0,35 (13)	УНК-1; СК-1; УПК-3 ППК-1; ППК-2

Форма отчета в 9-м семестре – «зачет», 10-й семестр завершается экзаменом.

Для получения зачета в 9-м семестре студенты после изучения теоретического материала должны успешно пройти все тесты по изучаемым в этом семестре темам, выполнить на положительную оценку контрольные работы и задания, предусмотренные промежуточным контролем в семестре, а также оформить в виде презентации и защитить проект по теме своей научной работы, построенный в соответствии с научной методологией и демонстрирующий освоение студентом научного метода, подготовить реферат по одной из тем, предлагаемых в соответствующем семестре. Форма проведения зачета: письменный и устный ответы на вопросы к зачету.

Для допуска к экзамену в 10-м семестре студенты после изучения теоретического материала также должны успешно пройти все тесты по изучаемым в этом семестре темам, выполнить на положительную оценку контрольные работы и задания, предусмотренные промежуточным контролем в семестре, а также оформить и защитить реферат по одной из тем, предлагаемых в этом семестре. Студенты, получившие допуск к экзамену, допускаются к экзамену по экзаменационным билетам. Форма проведения экзамена: письменный и устный ответ на экзаменационный билет.

Для освоения курса «История и методология биологии и биофизики» разработан электронный учебно-методический комплекс (УМКД) по дисциплине «История и методология биологии и биофизики» [39], включающий учебное пособие с электронным оптическим диском [1] (содержит банк тестовых заданий [40] и наглядное пособие «История и методология биологии и биофизики. Презентационные материалы» [48], методические указания по семинарским занятиям [2], методические указания по самостоятельной работе [3], организационно-методические указания [38].

Подготовка и проведение аудиторных занятий по дисциплине проводится с использованием всех компонентов ЭУМКД «История и методология биологии и биофизики», в том числе используют и презентационные мате-

риалы, которые подготовлены с помощью лицензионного программного обеспечения [37], закупленного по программе развития СФУ и предназначенные для демонстрации с помощью интерактивных технических средств, которыми оснащены аудитории СФУ [49].

Компоненты УМКД курса «История и методология биологии и биофизики» [1–3; 38–40; 48] служат основой:

- для освоения студентами дисциплины «История и методология биологии и биофизики»;
- подготовки магистерских диссертаций, тематика которых соответствует уровню науки и техники в новейших областях биофизики;
- получения фундаментальной подготовки, необходимой для проведения на высоком методическом уровне научно-исследовательских работ в области современной биологии и биофизики, а также подготовки высококвалифицированных специалистов для производственной деятельности.

Содержание учебно-методического комплекса соответствует проектам государственным образовательным стандартам 3-го поколения (ГОС ВПО-3) по направлениям подготовки магистров 010701.68 «Физика» и дипломированных специалистов (интегрированный магистр) – 010701.65 «Физика» и 010708.65 «Биохимическая физика».

Учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД) «История и методология биологии и биофизики» содержит:

- теоретические материалы, в том числе и в электронном виде, подготовленные по гипертекстовой технологии,
- контрольно-измерительные материалы (экзаменационные билеты, перечень экзаменационных вопросов, электронный банк тестовых заданий по каждой главе курса, список тем рефератов),
- словарь терминов,
- информационно-справочные материалы,
- список основной и дополнительной литературы,
- демонстрационную презентацию курса,
- организационно-методические указания по освоению дисциплины,
- график учебного процесса и самостоятельной работы студентов,
- календарный план с разбиением по неделям (график самостоятельной работы студента по освоению дисциплины на каждый семестр).

Для лучшего усвоения курса «История и методология биологии и биофизики» в настоящих методических указаниях дан понедельный календарный график изучения курса на каждый семестр (прил. 3), где отражается связь выполнения самостоятельных работ с другими видами занятий по дисциплине. В графике учебного процесса и самостоятельной работы (прил. 3) отражен также график выполнения самостоятельных работ в течение семестра с указанием сроков выполнения и защиты самостоятельных работ. Настоятельно рекомендуем придерживаться этого графика.

1. СТРУКТУРА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа по курсу включает самостоятельное изучение теоретического материала для подготовки к семинарам, написание реферата и подготовку презентаций для семинаров [3] (представлена в [табл. 1.1](#)).

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «История и методология биологии и биофизики» предусматривается объемом 108 часов и организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы [1–3; 21–35; 39; 48];
- подготовку к выполнению и защите реферата [1–3; 21; 22; 26–49];
- самотестирование [39–41].

2. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА

Самостоятельное изучение теоретического материала планируется по четырем модулям курса, содержание и количество часов на освоение теоретического материала указаны в [табл. 2.1](#) «Разделы дисциплины и виды занятий в часах (тематический план занятий)».

Самостоятельное изучение теоретического материала необходимо для тщательного изучения лекционного материала и тем, которые не изложены в лекционном курсе, но предусмотрены рабочей программой дисциплины. Для этого планируется время из расчета 0,5 часа самостоятельной работы на 1 час лекционного материала и 0,5 часа на изучение материала, не изложенного преподавателем в аудитории. Программой предусматривается 52 часа (1,4 з. е.) самостоятельной работы на изучение теоретического материала. Изучение теоретического материала курса «История и методология биологии и биофизики» проводится как по темам, излагаемым на лекциях [[1](#); [39](#); [48](#)], так и по темам, выносимым на самостоятельное изучение [[1](#); [39](#); [48](#)], а также по темам семинарских занятий [[2](#)].

Курс построен таким образом, чтобы имена и заслуги ученых-биофизиков и ученых-биологов, биографические сведения о них запомнились студентам, исторический анализ проведен вплоть до современности – лишь в этом случае возможно достижение понимания неразрывной связи прошлого и настоящего науки, практической ценности предмета. Главное место в курсе (по значимости и по объему) занимает история биологии и биофизики. Изложение вопросов истории и методологии опирается на конкретные факты и обобщения, которые рассматриваются через призму современных представлений. Каждому образованному естествоиспытателю, инженеру, преподавателю, конечно же, необходимо знать основные исторические факты, относящиеся к области его деятельности. Однако биофизика находится в этом отношении в особой позиции. Индуктивный, эмпирический характер этой науки неизбежно приводит к сосуществованию в ней весьма различных, а иногда и исключаящих друг друга теоретических представлений, причем появление новых, более строгих подходов далеко не всегда отменяет активное использование старых упрощенных моделей. Историческая картина рождения, расцвета и девальвации научных концепций очень помогает разобраться в сложном конгломерате воззрений, сосуществующих в современной науке.

Ниже приводится перечень тем теоретического цикла и вопросов в каждой теме, которые необходимо изучить самостоятельно (они помечены звездочкой).

Модуль 1. Методология биологии и биофизики

Тема 1.1. Предмет и основные задачи курса истории науки

История биологии и классификация биологических наук. Место биологии и биофизики среди естественных наук. Место истории биологии в современном естествознании и в системе гуманитарных наук. Развитие и преобразование основных концепций в биологии. Экстенсивный и интенсивный пути развития науки. Модели развития европейской науки. Теория и история познания. Историческая обусловленность основных этапов развития биологии, ее достижений. Роль личности ученого. Возникновение новых методов исследования. Формирование научных представлений в определенной историко-культурной среде. Взаимосвязь биологии с религией, философией, искусством, политикой, этикой. Влияние биологии на социально-политические движения XX в. и ее роль в решении глобальных проблем современности [1–3; 21; 22; 39; 48].

Тема 1.2. Факторы, определяющие развитие науки

Общий ход развития науки. Формы и типы научных революций в биологии. Основные познавательные модели развития европейской науки: схоластическая, механистическая, системная, диатропическая. Особенности развития современного этапа науки. Сравнение моделей американской и отечественной науки. Основные этапы и тенденции развития биологического знания. Эволюция методов биологического познания и языка биологических наук [1–3; 21; 27; 28; 39; 48].

****Наука в культуре современной цивилизации***

Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила) [1–3; 21; 27; 28; 39; 48].

Тема 1.3. Научная методология в биологии и биофизике

Наука как форма знания, как социальный институт, как профессия и социокультурная форма деятельности. Метод и язык науки. Абсолютная истина и объективность. Эмпирический и теоретический уровни научного знания. Категории и функции науки. Инновационность науки. Научное познание как предмет методологического анализа. Обыденное и научное познание. Методы научного познания. Критерии и нормы научного познания. Модели анализа научного открытия и исследования. Общие закономерности развития науки. Методология научного поиска и обоснования его результатов [1–3; 24–28; 39; 48].

****Структура научного знания.*** Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и

* Темы, помеченные *, выносятся на самостоятельное изучение.

теоретический уровни, критерии их различия. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

**Структура эмпирического знания.* Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта.

**Структуры теоретического знания.* Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Математизация теоретического знания [[1–3](#); [24–28](#); [39](#); [48](#)].

****Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности***

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутродисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний [[1–3](#); [24–28](#); [39](#); [48](#)].

Тема 1.4. Научный метод и магистерская диссертация

Формы и методы научного познания: наблюдение, эксперимент, измерение, аналогия, моделирование, идеализация, интуиция.

Научная проблема. Проблемная ситуация как возникновение противоречия в познании. Предпосылки возникновения и постановки проблем. Разработка и решение научных проблем. Решение проблем как показатель прогресса науки.

Гипотезы и их роль в научном исследовании. Гипотеза как форма научного познания. Логическая структура гипотезы. Вероятностный характер гипотезы. Требования, предъявляемые к научным гипотезам. Эвристические принципы отбора гипотез. Гипотетико-дедуктивный метод. Исторические корни и современный взгляд на гипотетико-дедуктивный метод. Гипотетико-дедуктивный метод в естествознании. Логическая структура гипотетико-дедуктивных систем. Метод математической гипотезы как разновидность гипотетико-дедуктивного метода. Абдукция и объяснительные гипотезы. Место и роль абдукции как специфической формы умозаключения. Отношение абдукции к другим формам умозаключений. Абдукция как основная форма недедуктивных умозаключений. Абдукция и законы науки.

Методы анализа и построения научных теорий. Общая характеристика и определение научной теории. Классификация научных теорий. Структура

научных теорий. Методические и эвристические принципы построения теорий. Интертеоретические отношения.

Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий. Специфические особенности проверки научных теорий. Проблемы подтверждения и опровержения теорий.

Методы объяснения, понимания и предсказания. Методы и модели научного объяснения. Методы и функции понимания. Методы предвидения, предсказания и прогнозирования.

Системный метод исследования. Характерные особенности системного метода исследования. Строение и структура системы. Классификация систем. Самоорганизация и организация систем. Методы и перспективы системного исследования. Системный метод и современное научное мировоззрение [[1–3](#); [29–35](#); [39](#); [48](#)].

***Магистерская диссертация**

Применение научного метода к подготовке, написанию и защите магистерской диссертации. Планирование исследования. Формулировка проблемы, гипотезы, целей и задач работы. Новизна и практическая значимость исследования. Положения, выносимые на защиту. Структура диссертации: название, введение, литературный обзор, результаты исследования и их обсуждение, выводы, заключение, список использованной литературы. Гуманитарные и естественно-научные диссертации: особенности структуры и содержания. Правила оформления диссертаций. Процедура защиты диссертации. Роль научного руководителя [[1–3](#); [29–35](#); [39](#); [48](#)].

***Тема 1.5. Культурно-историческая эволюция науки**

Античность, Средние века, Новое время, XX век. Уровни, формы и методы научного познания. Взаимодействие теоретического, умозрительного и эмпирического уровней развития науки. Понятие научной картины мира (НКМ), ее развитие в эволюции культуры. Особенности перехода от классической к неклассической и постнеклассической НКМ. Типы научной рациональности. Т. Кун о парадигмальном развитии науки и понятие о научном сообществе. Понятие научного предвидения и прогностической функции науки. Научная гипотеза, принципы верификации (Л. Витгенштейн) и фальсификации (К. Поппер). Естественные, социальные и гуманитарные науки: подходы к классификации наук. Объект и предмет науки. Зарубежные и отечественные теории.

Проблемы историографии биологии. Основные этапы и тенденции развития биологического знания. Методология историко-биологических исследований. Формы и типы научных революций в биологии. Эволюция методов биологического познания и языка биологических наук. История биологии и классификация биологических наук. Биофизика как методология современной биологии [[1–3](#); [21–22](#); [27–28](#); [39](#); [48](#)].

Аудиторные часы – 0,36 (14) – лекции; для самостоятельного изучения – 0,35 (13).



Модуль 2. От протознания к естественной истории (от первобытного общества к эпохе Возрождения)

Тема 2.1. Происхождение науки

Дотеоретический, дофилософский период развития науки. Возникновение науки как отрицание, преодоление мифологии. Первоначальные представления о живой природе и первые попытки научных обобщений. Биологические представления в древности. Накопление сведений о растениях и животных в первобытном обществе. Знания о живой природе в раннерабовладельческих государствах Азии и Восточного Средиземноморья. Биологические представления в Древней Индии и Китае [[1–3](#); [21–22](#); [27–28](#); [39](#); [48](#)].

Тема 2.2. Зарождение эмпирического научного знания

Структура эмпирического знания. Античная философия как первая форма собственно теоретической науки. Натурфилософия. Биология в Древней Греции, в эпоху эллинизма и в Древнем Риме. Биологические знания в Древней Греции до начала V в. до н. э.

*Биологические воззрения греческих философов-натуралистов (Анаксагор, Эмпедокл, Демокрит). V в. до н. э. Гиппократ и его школа.

Платон и Аристотель. Синтез античного теоретического и опытного знания в трактатах Аристотеля «Метафизика», «История животных» и «О возникновении животных». Судьба телеологии Аристотеля.

Биологические воззрения Теофраста. Труд Теофраста «Об истории растений».

Развитие биологических знаний в период эллинизма и в Древнем Риме (Лукреций, Плиний, Гален и другие).

*Фалес, Левкипп, Анаксимандр, Анаксимен, Гераклит Эфесский, Алкмеон Кротонский, Пифагор.

*Эллинизм как синтез восточной и древнегреческой науки. Снятие запрета на анатомирование (Герофил, Эризистрат). Синтез медико-биологических знаний в трудах Галена. Римский энциклопедизм. Труд Лукреция Кара «О природе вещей». «Естественная история» Плиния Старшего. Биологические знания и сельское хозяйство. Сводки лекарственных растений [[1–3](#); [21–22](#); [27–28](#); [39](#); [48](#)].

Тема 2.3. Биология в Средние века

Особенности средневековых воззрений на природу. Номиналисты и реалисты. Биологические знания в Средние века. Ученые средневековья, их взгляды и заслуги: Фома Аквинский, Роджер Бэкон, Альберт Великий, Венсан де Бове, Ибн-Сина.

*Отношение к образованию и к науке в средневековье. Использование библейских сказаний для изложения знаний об организмах. Символическое видение мира. Номинализм и реализм. Сообщения о путешествиях, «бестиарии» и «гербарии». Классификация, компиляция и комментарии как форма

репрезентации биологического знания. Ископаемые как игра природы. Сочинения Альберта Великого, Венсана де Бове и Фомы Аквинского. Биологические и медицинские труды Авиценны.

*Биологические знания в средневековой Индии и Китае [[1–3](#); [21–22](#); [27–28](#); [39](#); [48](#)].

Тема 2.4. Эпоха Возрождения и революция в идеологии и естествознании

Развитие принципов естественно-научного познания природы в трудах Бэкона, Галилея и Декарта, Лейбница. И. Ньютон. Французский материализм XVIII в.

Инверсии античного и средневекового биологического знания. Наблюдение и описание как основа нового знания. Формирование анатомии, физиологии и эмбриологии (Леонардо да Винчи, А. Везалий, М. Сервет). Алхимия и ятрохимия. Зарождение представлений о химических основах процессов. Травники и «отцы ботаники». «Отцы зоологии и зоографии». Становление естественной истории, ее фантомы и фантазии. Великие географические открытия и их роль в осознании многообразия организмов. Геогнозия и ископаемые организмы.

*Организация структур и условий для развития науки и образования. Возникновение ботанических садов, кунсткамер и зоологических музеев. Создание академий наук. Создание Российской академии наук [[1–3](#); [21–22](#); [27–28](#); [39](#); [48](#)].

Аудиторные часы – 0,34 (12) – лекции; для самостоятельного изучения – 0,35 (13).

Модуль 3. От естественной истории к современной биологии (Биология Нового времени до середины XIX в.)

Тема 3.1. Расширение и систематизация биологических знаний в XV–XVIII вв.

Социально-экономические и культурно-исторические условия, общее состояние естествознания и философские воззрения в XV–XVIII вв.

*Эпоха Возрождения и революция в идеологии и естествознании. Развитие принципов естественно-научного познания природы в трудах Бэкона, Галилея и Декарта. Лейбниц и идея «лестницы существ». И. Ньютон. Французский материализм XVIII в.

Развитие ботанических исследований. Попытки классификации растений в XVI веке. Систематика и морфология растений в XVII в. Система К.Линнея. Попытки создания «естественных» систем в XVIII в. Зарождение физиологии растений. *Развитие микроскопической анатомии растений в XVII в. *Развитие учения о поле и физиология размножения растений.

**Развитие зоологических исследований.* Описания и попытки классификации животных в XVI–XVII вв. Зоологические исследования в XVIII в.



Изучение ископаемых организмов.

Развитие исследований по анатомии, физиологии, сравнительной анатомии и эмбриологии животных. Анатомия животных и человека в XVI–XVII вв. В. Гарвей и становление физиологии. *Микроскопическая анатомия и изучение простейших. *Физиология в XVIII в. *Становление сравнительной анатомии. *Эмбриология животных. *Преформизм и эпигенез.

Господство метафизического в естествознании XVII–XVIII вв. Господство метафизического мышления. Концепция постоянства видов и преформизм. Идеалистическая трактовка органической целесообразности [[1–4](#); [21–22](#); [28](#); [39](#); [48](#)].

Тема 3.2. Возникновение и развитие представлений об изменяемости живой природы

**Социальные условия, общее состояние естествознания и философские воззрения в первой половине XIX в.* Промышленная революция XVIII в. и ее социальные последствия. Французская революция и судьбы просветительской идеологии. Реакция на механицизм XVII–XVIII вв. Возникновение исторического способа мышления. Характерные черты и основные тенденции естествознания первой половины XIX в. Кант. Принцип деятельности в теории познания. Фихте. Деятельность и противоречивость как всеобщие принципы философии. Романтизм первой трети XIX в. и его роль в формировании исторического мышления. Гегель и развитие диалектики. Возникновение реализма. Натурфилософия и идея развития природы. Абсолютизация воли. О. Конт и оформление позитивизма в философскую систему. Материалистические течения в первой половине XIX в.

Допущение органической изменчивости видов. Представление о «естественном родстве» и «общих родоначальниках». Фактор времени в изменении организмов. Последовательность природных тел. «Лестница существ». Идея «прототипа» и единства плана строения организмов. Идея трансформации органических форм. Идея самозарождения в ее отношении к трансформизму. Естественное возникновение органической целесообразности [[1–4](#); [21–22](#); [28](#); [39](#); [48](#)].

Тема 3.3. Ламарк и его учение Первая попытка создания концепции эволюции органического мира. *Ламарк: краткие биографические сведения. *Философские воззрения Ламарка. *Сущность жизни по Ламарку. *Представления Ламарка о происхождении жизни. Развитие от простого к сложному и градация форм по Ламарку. Отрицание реальности видов. Причины развития живой природы по Ламарку [[1–4](#); [21–22](#); [39](#); [48](#)].

Тема 3.4. Развитие идеи эволюции органического мира

**Возникновение палеонтологии.*

Индивидуальное развитие животных. Общее состояние эмбриологии животных к началу XIX в. Исследования Х. Пандера. Открытие зародышевых листков. Открытие яйца млекопитающих и последующие эмбриологи-

ческие исследования К. Бэра. Топографическая теория зародышевых листов. Первые исследования дробления. Основные итоги эмбриологических исследований в первой половине XIX в. Изучение оплодотворения.

**Развитие систематики животных.* Реформа систематики в трудах Ламарка, Этьена Жоффруа Сент-Илера и Кювье. К. М. Бэр и разработка теоретических проблем систематики. Натурфилософские системы животного мира. Окен и другие. Эмбриологическое направление в систематике. Система К. Зибольда. Системы Р. Лейкарта и Г. Фрея. Система А. Мильн-Эдвардса. Система В. Каруса.

**Морфология и анатомия растений.* Понятие «сродства» и учение о метаморфозе. Учение О. П. Декандоля о симметрии. Разработка анатомии отдельных структур и классификации тканей.

**Зарождение и развитие эмбриологии растений.* Проблема пола и оплодотворения у растений в начале XIX в. Выяснение сущности оплодотворения у растений. Работы Дж. Б. Амичи, А. Броньяра, Р. Броуна. Теория оплодотворения растений М. Шлейдена. Дискуссия «поллинистов» и сторонников истинного оплодотворения у растений. Вклад Гофмейстера в разработку проблемы оплодотворения и размножения растений. Значение работ В. Гофмейстера для дальнейшего развития ботаники и выяснения эволюции растительного мира. Изучение процесса полового размножения низших растений. Упрочение представлений о половом процессе у растений.

**Систематика растений.* Принципы естественной систематики. «Сродство» и «родство». Система О. П. Декандоля и другие системы растений в первой половине XIX в.

Формирование основных проблем физиологии растений. Вопросы воздушного и почвенного питания растений в трудах Н. Соссюра. Гумусовая теория питания. Значение работ Ю. Либиха и его последователей для развития теории минерального питания. Азотное питание растений. Возрождение исследований по усвоению углекислоты из воздуха. Начало изучения дыхания растений. Передвижение растительных соков и транспирация. Рост растений.

Изучение низших форм жизни. Зарождение протистологии и бактериологии. Зарождение протистологии. Зарождение бактериологии. Проблема самозарождения микроорганизмов. Морфология и систематика микроорганизмов.

**Развитие географии и экологии растений и животных.* Возникновение экологического и зоогеографического направлений исследования. Начало изучения растительных формаций. Развитие экологии животных. Роль русских натуралистов.

Развитие идеи эволюции органического мира. Борьба трансформизма и креационизма в начале XIX в. Шеллингианская натурфилософия и проблема развития органического мира. И. В. Гете. Накопление данных о развитии органического мира в 20–30 годы XIX в. Диспут Кювье и Э. Жоффруа Сент-Илера и его влияние на разработку идеи эволюции. Зарождение идеи отбора. Ш. Нодэн и его представления об эволюции. Общее состояние идеи эволю-

ции накануне появления теории Ч. Дарвина. Развитие идеи эволюции в России [[1–4](#); [21–22](#); [39](#); [48](#)].

Тема 3.5. Учение Чарлза Дарвина

*Дарвин: краткие биографические сведения. Годы учения. Путешествие на «Бигле». Первые мысли об эволюции. Мнимое мальтузианство Ч. Дарвина.

Условия и предпосылки появления дарвинизма. Статьи Ч. Дарвина и А. Уоллеса 1858 г. «Происхождение видов»: основной труд Ч. Дарвина.

*Доказательства эволюции. Механизмы эволюции. Определенная и неопределенная изменчивость. Формы борьбы за существование. Искусственный отбор. Естественный отбор. Половой отбор. Дивергенция признаков. Проблема вида. Происхождение человека. Качественный скачок в понимании сути эволюции. Дарвинизм в современном мире. Минусы и плюсы дарвинизма [[1–4](#); [21–22](#); [28](#); [39](#); [48](#)].

Тема 3.6. Влияние дарвинизма на развитие биологических наук

Создание и развитие эволюционной палеонтологии. Роль Дарвина в перестройке палеонтологии. В. О. Ковалевский и создание эволюционной палеонтологии. Попытки ламаркистского истолкования данных палеонтологии. Развитие палеонтологического метода в трудах Л. Долло. Обнаружение новых ископаемых форм.

**Создание эволюционной эмбриологии животных.* Сравнительное изучение эмбрионального развития. Создание А. О. Ковалевским и И. И. Мечниковым эволюционной эмбриологии. Подтверждение гомологии зародышевых листков позвоночных и беспозвоночных. Проблема происхождения многоклеточных. Проблема соотношения онтогенеза и филогенеза.

**Перестройка сравнительной анатомии на основе дарвинизма.* Возникновение филогенетического направления и морфология. Морфологические воззрения Э. Геккеля. Учение о гомологии. Проблемы эволюции черепа и конечностей позвоночных. Новая трактовка зоологических типов. Сравнительная анатомия беспозвоночных. Кризис филогенетического направления в морфологии.

**Развитие филогенетической систематики животных.* Представления Ч. Дарвина о принципах естественной систематики. Развитие филогенетической систематики Э. Геккелем. Эмбриологическое направление в систематике. Пересмотр основных типов в систематике животных. Создание «больших» естественных систем.

Развитие физиологии человека и животных. Общая характеристика развития физиологии в XIX в. Новые физиологические методы. Организация первых физиологических лабораторий и институтов. Первые физиологические журналы и общества. Развитие физиологии в России.

*Развитие физиологии во Франции. Развитие физиологии в Германии. Развитие физиологии в Италии, Англии и других странах.

Достижения физиологии в XIX столетии. Физиология центральной

нервной системы. Физиология органов чувств. Общая физиология нервных и мышечных волокон. Развитие электрофизиологии. Физиология кровообращения. Физиология дыхания. Физиология пищеварения. Физиология выделительных органов. Исследования обмена веществ и питания организма.

**Развитие биогеографии, экологии и биоценологии.* Влияние Ч. Дарвина на биогеографию. Развитие зоогеографии. Зоогеографическое изучение морей и пресных водоемов. География растений. Экологические воззрения Дарвина и Геккеля. Экология животных после Дарвина (вторая половина XIX в.). Экология растений. Фитоценология.

**Развитие эмбриологии растений.* Ч. Дарвин и раскрытие значения перекрестного опыления. Изучения зародышевого мешка и пыльцевых зерен. Выяснение Э. Страсбургером и И. Н. Горожанкиным механизма оплодотворения. Дальнейшие исследования процесса оплодотворения. Работы В. И. Беляева, М. Трейба, С. Г. Навашина и др. Открытие С. Г. Навашиным двойного оплодотворения у покрытосеменных.

**Начало перестройки морфологии и систематики растений на эволюционной основе.* Поиски свидетельств филогенетического единства растительного мира. Разработка систематики низших растений. Первые попытки создания филогенетических систем в трудах Э. Краузе и Ю. Сакса. Филогенетические системы конца XIX в. Разработка эколого-географического критерия. Позднейшие системы растений [[1–4](#); [21–22](#); [39](#); [48](#)].

***Тема 3.7. Оформление физиологии растений в самостоятельную науку**

Продукты и схемы процесса фотосинтеза. Пигменты растений. Фотосинтез и различные факторы среды. Почвенное питание растений. Азотное питание растений. Осмос и передвижение растительных соков. Транспирация растений. Дыхание и брожение. Рост растений. Раздражимость и движение растений. Экспериментальная морфология растений [[1–4](#); [21–22](#); [39](#); [48](#)].

Тема 3.8. Формирование микробиологии как самостоятельной науки

Первые свидетельства микробной природы болезней. Установление Р. Кохом этиологии сибирской язвы и туберкулеза. Вклад Коха в бактериологию. Начало научной деятельности Л. Пастера. Изучение брожения. Опровержение Л. Пастером теории самопроизвольного зарождения микроорганизмов. Подтверждение Л. Пастером микробной теории инфекционных заболеваний. Создание Л. Пастером учения об иммунитете. Различные толкования механизма иммунитета. Фагоцитарная теория И. И. Мечникова. Изучение участия микробов в природных процессах. Возникновение экологического направления в микробиологии. Создание С. Н. Виноградским почвенной микробиологии. Открытие Д. И. Ивановским фильтрующегося инфекционного начала. Разработка и совершенствование методов микробиологических исследований [[1–4](#); [21–22](#); [39](#); [48](#)].

***Тема 3.9. Изучение процесса размножения клеток**

Представление о способах возникновения клеток до начала 1870-х годов. Первые неполные описания митозов в начале 1870-х годов. Детальное описание митозов во второй половине 1870-х годов. Выяснение невозможности «свободного образования» клеток [[1–4](#); [21–22](#); [39](#); [48](#)].

Тема 3.10. Эволюционная теория во второй половине XIX в.

Дарвинизм – единственная подлинно научная теория эволюции. Борьба за утверждение дарвинизма. Проблематика исследования, выполненных с позиции дарвинизма. Формирование различных течений в дарвинизме. Неоламаркизм и его разновидности. Телеологические концепции эволюции. Предтечи мутационной теории эволюции. Особенности развития эволюционной теории в России. Гипотеза «органического», или «совпадающего», отбора. Первые экспериментальные доказательства эффективности естественного отбора [[1–4](#); [21–22](#); [39](#); [48](#)].

Аудиторные часы – 0,36 (14) – лекции; для самостоятельного изучения – 0,35(13).

Модуль 4. Становление и развитие современной биологии (с середины XIX в. до начала XXI в.)

***Тема 4.1. Особенности современной биологии**

Интеграция и дифференциация. Эволюционизм. Эксперимент и вероятностно-статистическая методология. Системно-структурные и функциональные методы исследования. Физикализация, математизация и компьютеризация биологических исследований. Значение молекулярной биологии для преобразования классических дисциплин. Феномены «идеологизированных» биологий. Этические проблемы биологии [[1–22](#); [31](#); [33](#); [39](#); [48](#)].

Тема 4.2. Изучение физико-химических основ жизни

Первые попытки создать специфическую физику и химию живого. Попытки реконструировать предбиологическую эволюцию. Труд Э. Шредингера «Что такое жизнь? С точки зрения физики». Структурная и динамическая биохимия. Исследования в области молекулярной биоэнергетики и механизма фотосинтеза. Исследования механизмов биосинтеза и метаболизма биологических веществ. Изучение структуры белков и нуклеиновых кислот, их функций и биосинтеза. Концепции вторичных мессенджеров, факторов роста и «белок-машина». Биологические макромолекулярные конструкции. Механохимия молекулярных моторов. Современные аспекты биохимической инженерии и биотехнологии [[1–12](#); [21](#); [22](#); [33](#); [34](#); [39](#); [48](#)].

***Тема 4.3. Становление и развитие генетики (материализация гена)**

Законы Грегора Менделя и их переоткрытие. Хромосомная теория наследственности Томаса Моргана. Теории мутаций и индуцированный мутагенез. Гомологические ряды наследственной изменчивости Н. И. Вавилова. Сложное строение гена и внутригенные рекомбинации (А. С. Серебровский и его школа). Формирование генетики популяций (С. С. Четвериков). Матричные процессы и молекулярная парадигма. Определение генетической роли ДНК и РНК (Т. Эвери, Дж. Мак-Леод, А. Херши и др.). Открытие структуры и репликации ДНК (Э. Чаргафф, Дж. Уотсон, Ф. Крик, А. Корнберг и др.). Репарация генетического материала. «Один ген – один фермент» (Дж. Бидл и Э.Тейтем). Транскрипция и трансляция. Открытие мРНК (А. Н. Белозерский и др.). Расшифровка генетического кода (Э. Ниренберг, Дж. Матей и др.). Мутации как ошибки репликации, репарации и рекомбинации. Транспозоны и транспозонный мутагенез (Б. Мак-Клинтон). Регуляция действия генов. Теория оперона Ф. Жакоба и Ж. Моно. Интрон-экзонная структура генов эукариот. Перекрытие генов бактериофагов и вирусов. Генетика пластид и митохондрий. Гены и генетические элементы (вирусы, паразиты, эндосимбионты). Генная инженерия. Генодиагностика и генотерапия. Проблема идентификации генов. Перестройки генетического материала в онтогенезе. Преддетерминация цитоплазмы. Кортикальная наследственность. Геномный импринтинг и проблема клонирования млекопитающих. Прионный механизм наследования (Б. Кокс, Р. Уикнер). Геномика и генетика. Геном человека [[1–4](#); [10](#); [21](#); [22](#); [39](#); [48](#)].

Тема 4.4. Микробиология и ее преобразующее воздействие на биологию

Эволюция представлений о бактериях и их разнообразии. Учения о брожении, открытие анаэробноз. Практическое применение иммунизации и химиотерапии (Л. Пастер, П. Эрлих и др.). Фагоцитарная концепция И. И. Мечникова. Учение об искусственном иммунитете. Золотой век медицинской микробиологии (Р. Кох). Разработка методов культивирования бактерий (Р. Петри), создание селективных сред и начало изучения физиологических процессов в бесклеточных системах (К. Бухнер). Открытие хемосинтеза (С. Н. Виноградский). Закладка фундамента физиологической бактериологии (А. Клейвер). Изучение анаэробного метаболизма бактерий (Х. Баркер). Создание почвенной и экологической бактериологии (С. Н. Виноградский). Открытие антибиотиков (А. Флеминг, З. Ваксман и др.). Биоремедиация. Молекулярная палеонтология, доказательство полифилетической природы прокариотов, концепция архей (К. Воз и др.). Молекулярное секвенирование и построение глобального филогенетического древа. Экологическая бактериология и круговорот биогенных элементов [[1–4](#); [21](#); [22](#); [39](#); [48](#)].

Тема 4.5. Возникновение и развитие вирусологии

Открытие вирусов (Д. И. Ивановский, М. Бейеринк, Ф. Леффлер) и возникновение вирусологии. Основные этапы изучения вирусов и вирусоподобных организмов. Доказательство неклеточной природы вирусов и инфек-



ционной природы нуклеиновых кислот. Биоразнообразии вирусов. Стратегии вирусных геномов. Острые, латентные, хронические и медленные вирусные инфекции. Интерферон и противовирусные агенты [[1–4](#); [21](#); [22](#); [39](#); [48](#)].

Тема 4.6. Изучение клеточного уровня организации жизни

«Клеточная патология» Р. Вирхова и «Клеточная физиология» М. Ферворна. Начало цитологических исследований: структура клетки, организация яйца и цитоплазмы, активация яйца, оплодотворение, митоз и мейоз, кариотипы. Ультраструктура и проницаемость клетки. Клеточное деление и его генетическая регуляция. Симбиогенез и современная клеточная теория [[1–4](#); [21](#); [22](#); [32](#); [39](#); [48](#)].

Тема 4.7. От экспериментальной эмбриологии к генетике эмбриогенеза

Аналитическая эмбриология. Зарождение экспериментальной эмбриологии. Мозаичная теория регуляции. Гипотеза перспективных потенций и энтелихии. Теория организационных центров и эмбриональной индукции. Теория поля. Анализ явлений роста. Механика развития и менделизм. Проблема неизменности генов в онтогенезе. Гетерохронии и генная регуляция скорости эмбриогенеза. Дифференциальная экспрессия генов в онтогенезе. Генетическая регуляция онтогенеза. Гомеозисные гены. Тотипотентность соматических клеток растений и амфибий [[1–4](#); [21](#); [22](#); [39](#); [48](#)].

Тема 4.8. Основные направления в физиологии животных и человека

Учение об условных и безусловных рефлексах И. П. Павлова. Открытие электрической активности мозга. Введение методов электроэнцефалографии. Физиология ВНД. Учение о доминанте. От зоопсихологии к этологии. Главные результаты изучения физиологии вегетативной нервной системы, пищеварения, кровообращения и сердца, органов чувств, выделения, нервов и мышц. Реакция организма на чужеродный белок. Открытие групп крови. Эндокринология [[1–4](#); [21](#); [22](#); [39](#); [48](#)].

***Тема 4.9. Биоразнообразие и построение мегасистем**

Различные типы систематик: филогенетическая, фенитипическая, нумерическая, кладизм. История флор и фаун. Открытие новых промежуточных форм. Живые ископаемые (латемирия, неопилина, трихоплакс). Обоснование новых типов и разделов. Фагоцителоза как живая модель гипотетического предка многоклеточных. Разработка макро- и мегатаксономии. Единство низших организмов. Империи и царства. Флористика и фаунистика. Изучение биоразнообразия и проблема его сохранения. Красные книги. Создание банка данных и разработка информационно-поисковых систем [[1–4](#); [13](#); [21](#); [22](#); [39](#); [48](#)].

Тема 4.10. Экология и биосфера

Введение понятия экологии Э. Геккелем. Аутоэкология и синэкология. Концепция экосистемы А. Тэнсли. Холистская трактовка экосистем. Экоси-



стема как сверхорганизм. Концепция трансмиссивной зависимости между возбудителями заболеваний и их носителями. Внедрение математических и экспериментальных методов в экологию. Программа популяционной экологии растений. Изучение динамики численности популяций. Развитие концепции экологической ниши. Нишевой подход к изучению структуры экосистем. Трофо-динамическая концепция экосистем. Эколого-ценотические стратегии. Учение В. И. Вернадского о биосфере и концепция «Геи». Эволюция биосферы. Биосфера и постиндустриальное общество. Глобальная экология и проблема охраны окружающей среды [[1–4](#); [13](#); [21](#); [22](#); [39](#); [48](#)].

***Тема 4.11. Эволюционная теория в поисках синтеза**

Теория естественного отбора Ч. Дарвина, ее основные понятия. Учение о происхождении человека. Поиски доказательств эволюции, построения филогенетических древ и дифференциация эволюционной биологии. Основные формы дарвинизма и формирование недарвиновских концепций эволюции: неоламаркизм, автогенез, сальтационизм и неокатастрофизм. Кризис дарвинизма в начале XX в.: мутационизм, преадаптационизм, номогенез, историческая биогенетика, типострофизм, макромутационизм. Формирование представлений о макро- и микроэволюции. Теория филэмбриогенезов. Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и ее постулаты. Концепция биологического вида. Формы и типы видообразования. Макро- и микроэволюция. Трансформация СТЭ. Эволюция эволюции. Молекулярные часы. Коварионы и теория нейтральной эволюции. Эволюция путем дупликации; блочный (модульный) принцип в эволюции. Парадоксы молекулярной эволюции. Роль симбиогенеза в макро- и мегаэволюции. Горизонтальный перенос генов. Макромутации и макроэволюция. Направленность эволюции. Мозаичная эволюция и гетеробатмия. Концепция прерывистого равновесия. Эволюция экосистем. Время возникновения жизни [[1–4](#); [21](#); [22](#); [39](#); [48](#)].

Тема 4.12. Антропология и эволюция человека

Первые ископаемые гоминиды. Евгеника и генетика. Позитивная и негативная селекции человека. Открытия Д. Джохансона, Л., М., Р. и Д. Лики и концепции происхождения человека. Современная филогения гоминид. Данные молекулярной биологии, сравнительной биохимии и этологии о филогенетической близости человека с человекообразными обезьянами. Человек как уникальный биологический вид. Проблема расообразования. Генетика популяции человека. Биосоциология и эволюция морали. Проблема эволюции современного человека [[1–4](#); [21](#); [22](#); [39](#); [48](#)].

***Тема 4.13. История развития науки и образования в Красноярском филиале Сибирского отделения РАН**

Л. В. Киренский как основатель науки и образования в Красноярске [[1–3](#); [21](#); [22](#); [39](#); [48](#)].

Аудиторные часы – 0,34 (12) – лекции; для самостоятельного изучения – 0,35 (13).

Основные принципы самостоятельного изучения теоретического курса «История и методология биологии и биофизики» с помощью учебно-



методического комплекса [1–3; 38–40; 48] включают следующие положения.

1. Изучение теоретического материала курса, используя электронный конспект лекций и при необходимости библиографический список [1–3; 38–40; 48]. Для лучшего усвоения курса рекомендуется руководствоваться недельным календарным графиком (прил. 3) изучения курса в семестре, и придерживаться предложенного графика.

2. После изучения нескольких модулей теоретического курса студент готовит презентацию с учетом настоящих методических рекомендаций и осваивает самостоятельно дополнительные теоретические темы согласно разработанной программе дисциплины [3].

3. Для выявления пробелов в знаниях у студентов в ходе освоения теоретического материала по каждому теоретическому модулю дисциплины следует использовать автоматизированную систему тестов [40; 41], которые разработаны для каждой главы курса и позволяют оценить степень усвоения теоретического материала. Показателем качества знаний студентов служат также результаты оценки преподавателем презентаций.

4. В настоящих указаниях в графике самостоятельной работы (прил. 3) по освоению дисциплины описана последовательность действий студента (фактически план изучения курса), в котором даны рекомендации по порядку изучения разделов и тем и работе над ними.

Изучение теоретического материала проводится по лекциям, представленным, в том числе и в электронном виде как гипертекстовый ресурс [1; 39], а также в виде демонстрационных презентаций [48] соответствующих глав и тем курса. Использование последних настоятельно рекомендуется при самостоятельном изучении теоретических основ истории и методологии биологии и биофизики в качестве иллюстрационного материала, так как слайд-лекции (презентации) содержат, как правило, учебный материал в более разнообразных формах: текст, графика (фото, рисунки, диаграммы и д. р.), управляемая и неуправляемая анимация (двухмерной, трёхмерной); видео- и аудио данные. Преимуществами использования слайд-лекции как дополнительного ресурса при самостоятельном изучении материала является, в первую очередь, возможность обширного иллюстрирования лекции, что создает благоприятные условия для понимания и усвоения изучаемого материала по курсу «История и методология биологии и биофизики».

Изучение теоретического материала проводится как по темам, излагаемым на лекция [1; 39; 48], так и по темам, выносимым на самостоятельное изучение, а также по темам семинарских занятий [2]. Распределение часов семинарских занятий по модулям, вопросы, рассматриваемые на семинарах, а также ссылки на рекомендуемую литературу приведены в табл. 2.1.

Семинарские занятия – неотъемлемая часть изучения дисциплины «История и методология биологии и биофизики», на семинарах происходит закрепление полученных теоретических знаний. Семинарские занятия проводятся в разных формах, чтобы комплексно вырабатывать компетенции у студентов. Семинарские занятия предполагают обсуждение под руководством преподавателя вопросов в соответствии с планом занятия (табл. 2.1). Это позволяет выделить наиболее сложные проблемы, провести их всесторонний анализ и наметить пути решения. Участвуя в дискуссии, студент приобретает

навыки публичного выступления, учится отстаивать свою точку зрения, подбирать аргументы в поддержку своего мнения и контраргументы для опровержения противоположной точки зрения.

Наибольший объем самостоятельной работы должен осуществляться студентом при подготовке к семинарским занятиям. Ниже приведены темы семинарских занятий.

Таблица 2.1

Распределение часов семинарских занятий по модулям

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Темы занятий, трудоемкость (ч)
1	2	3
1	Модуль 1. Методология биологии и биофизики	<p>Факторы, определяющие развитие науки. Интеграция и дифференциация в современной биофизике. Биофизика как интегральная наука. Этические проблемы биологии. Обыденное и научное познание (2).</p> <p>Формы и методы научного познания: наблюдение, эксперимент, измерение, аналогия, моделирование, идеализация, интуиция (2).</p> <p>Работа над магистерскими диссертациями и дипломными работами. Обсуждение тем научных работ студентов по схеме: научная проблема – современное состояние – нерешенные проблемы – цель исследования как предложение решения проблемы – гипотеза – схемы проверки гипотезы (4).</p> <p>Научное проектирование. Научный метод и написание научных текстов (статьи, диссертации, дипломной и курсовой работы, проекта в научный фонд). Презентация и защита научного проекта. Оценка научного проекта (4).</p> <p>Особенности профессии ученого. Наука и лженаука (2)</p> <p>[1–3; 21; 22; 32–35; 39; 48]</p>
	Модуль 2. От протоэволюции к естественной истории (от первобытного общества к эпохе Возрождения)	<p>Подготовка и представление презентаций об ученых этого периода развития биологии и биофизики. Схема рассказа об ученом включает библиографические данные, характеристику эпохи, достижения ученого, личностные качества ученого, определившие его успешность в науке (2).</p> <p>Доклады студентов об ученых этого периода развития биологии и биофизики (от первобытного общества к эпохе Возрождения): Гиппократ, Платон, Аристотель, Теофраст; Герофил, Эризистрат, Гален, Лукреций Кар, Плиний Старший; Альберт Великий, Венсан де Бове, Фома Аквинский, Авиценна; Леонардо да Винчи, А. Везалий, М. Сервет и др. (8).</p> <p>Дискуссия об особенностях периодов развития науки: первобытного периода, греческого периода, периода эллинизма, эпохи Средневековья и эпохи Возрождения. Обсуждение вопросов: в каком периоде зародилась наука? Что досталось современной науке от каждого периода развития науки? (2)</p> <p>[1–3; 21; 22; 39; 48]</p>

Окончание табл. 2.1

<p>Модуль 3. От естественной истории к современной биологии (биология Нового времени до середины XIX в.)</p>	<p>Подготовка и представление презентаций об ученых этого периода развития биологии и биофизики. Схема рассказа об ученом включает библиографические данные, характеристику эпохи, достижения ученого, личностные качества ученого, позволившего сделать открытия (2).</p> <p>Доклады студентов об ученых этого периода развития биологии и биофизики (биология Нового времени до середины XIX в.): К. Линней, П. Паллас, В. Гарвей, Р. де Грааф, А. Галлер; Й. Кельрейтер, Т. Найт, Х. Пандер, К. Бэр, Ф. Фонтане, Я. Пуркине, Т. Шванн, М. Шлейден и др. (4).</p> <p>Дискуссия «Преформизм или эпигенез» (Ш. Бонне, В. Гарвей, К. Вольф) (2).</p> <p>Дискуссия «Гипотезы самозарождения. Состоятельно ли их опровержение?» (Ф. Реди, Л. Спаланцани и др.) (2).</p> <p>Дискуссии об эволюции (К. Линней, Ж. Бюффон, П. Паллас и др.) (2).</p> <p>Учение Ж. Кювье. Спор Кювье Ж. и Ж. Сент-Илера (2)</p>
<p>Модуль 4. Становление и развитие современной биологии (с середины XIX в. до начала XXI в.)</p>	<p>Подготовка и представление презентаций об ученых этого периода развития биологии и биофизики. Схема рассказа об ученом включает библиографические данные, характеристику эпохи, достижения ученого, личностные качества ученого, позволившего сделать открытия (2).</p> <p>Доклады студентов об ученых этого периода развития биологии и биофизики (с середины XIX в. до начала XXI в.): Р. Кох, Р. Петри, К. Бухнер, С. Н. Виноградский, А. Клейвер, Х. Баркер, А. Флеминг, З. Ваксман, К. Воз, Д. И. Ивановский, М. Бейеринк, Ф. Леффлер, Р. Вирхов и М. Ферворн, И. П. Павлов, Э. Геккель, А. Тэнсли, Г. Мендель, Т. Морган, Н. И. Вавилов, А. С. Серебровский, С. С. Четвериков, Т. Эвери, Дж. Мак-Леод, А. Херши, Э. Чаргафф, Дж. Уотсон и Ф. Крик, А. Корнберг, Дж. Бидл и Э. Тейтем, А. Н. Белозерский, Э. Ниренберг, Дж. Матей, Ф. Жакоб и Ж. Моно, Л. Пастер, П. Эрлих, И. И. Мечников и др. (6).</p> <p>Учение В. И. Вернадского о биосфере и концепция «Геи» (2).</p> <p>Дискуссия «Теория естественного отбора Ч. Дарвина. Евгеника и генетика» (2).</p> <p>Конференция «История развития науки и образования в Красноярском филиале Сибирского отделения РАН. Л. В. Киренский как основатель науки и образования в Красноярске» (2)</p> <p>[1–3; 21; 22; 39; 48]</p>

При самостоятельной подготовке к семинарским занятиям студентам рекомендуется пользоваться методическими указаниями по семинарским занятиям [2] представленным, в том числе и в электронном виде как гипертекстовый ресурс [39].

При изучении теоретического материала рекомендуется строго придерживаться календарного плана (прил. 3). Лекционный материал [1; 39; 48] по той или иной теме, теоретический материал, который рассматривается на

семинарских занятиях [2], а также темы, выносимые на самостоятельное исследование [1; 3; 39; 48], изучаются в том числе и самостоятельно до прохождения тестов [40]. После изучения рекомендуется самостоятельно воспроизвести содержание темы в виде конспекта с необходимыми схемами, основными определениями и выводами формул. После каждой темы необходимо проверить полученные знания с помощью тестовой программы. В ходе выполнения тестовых заданий обучаемый легко может понять, какой из параграфов требует дополнительной проработки.

В конце семестра на консультациях основное внимание будет уделяться изучению наиболее сложных вопросов истории и методологии науки и теоретическому обоснованию основных законов и явлений. Поэтому приходиться на эти занятия следует подготовленным, обязательно изучив материал лекций прошедшего семестра.

Если изучении теоретического материала возникают вопросы, то студент может проконсультироваться у преподавателя по электронной почте или на периодических очных консультациях.

Рекомендуется проводить также и заочное общение с преподавателем с помощью электронной почты, форумов в образовательно-информационной среде на сайте института <http://bio.sfu-kras.ru/>.

Студенты выполняют самостоятельную работу на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в настоящих указаниях. Помимо основного материала, учебно-методический комплекс «История и методология биологии и биофизики» предоставляет много дополнительной информации, которая касается как организационных моментов обучения, так и непосредственно изучаемого предмета. Для этого в электронном учебно-методическом комплексе имеются гипертекстовые разделы, а также непосредственно в текст вставлены гиперссылки на интернет-ресурсы, так же, как и в списке литературы. Усвоение и закрепление знаний, полученных при изучении теоретического материала, осуществляется при самостоятельном изучении дополнительных источников информации, ссылки на которые даны в дополнительно используемых источниках, а также при выполнении тестовых заданий. Приступать к ознакомлению с содержанием дополнительных информационно-справочных материалов следует только после изучения соответствующего материала лекций и демонстрационных презентаций соответствующих глав и тем курса.

При самостоятельном изучении теоретического материала помимо основной литературы желательно пользоваться дополнительной и новыми литературными источниками (периодические издания). Следует использовать возможности научной библиотеки СФУ: <http://lib.sfu-kras.ru/>.

Самостоятельная работа способствует развитию таких необходимых навыков, как решение поставленной перед студентом задачи, сбор и аналитический анализ литературных данных, умение сделать обоснованное заключение.

Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные билеты.

3. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ДРУГИХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа по дисциплине «История и методология биологии и биофизики» включает помимо самостоятельного изучения теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы [[1–3](#); [21–35](#); [39](#); [48](#)] еще и подготовку к выполнению и защите реферата [[1–3](#); [21](#); [22](#); [26–49](#)], а также самотестирование [[39–41](#)].

3.1. Написание и защита рефератов

При подготовке студентов по дисциплине «История и методология биологии и биофизики» написание рефератов является необходимым элементом учебного процесса. На написание и защиту реферата учебной программой дисциплины отводится 0,8 з. е. (28 часов) в каждом семестре. В течение семестра необходимо подготовить и оформить один реферат каждому студенту. Первый реферат готовится после прослушивания лекций и освоения двух модулей дисциплины (1–2 модули) в 9-м семестре; второй реферат – после прослушивания лекций и освоения материала по 3, 4 модулям в 10-м семестре.

Основной целью выполнения данной работы является развитие мышления и творческих способностей студента. В процессе выполнения реферата у студента должны сформироваться следующие компетенции:

- применение методов научного познания;
- владение методологией обучения, постановки и разрешения проблем;
- способности к самоорганизации, организации и планированию;
- навыки работы с компьютером, умение использовать современные информационные технологии (справочные системы, Интернет и др.) для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки данных;
- навыки управление информацией и приемы информационно-описательной деятельности;
- навыки грамотной письменной и устной речи.

Написание реферата требует самостоятельности и творческого подхода. Основной целью работы является раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим студентом, по согласованию с преподавателем. Тему реферата студент выбирает самостоятельно из представленных ниже (или предлагает свою) и утверждает у преподавателя в течение первых двух недель обучения. Основа реферата выполняется с использованием учебной и научной литературы [[1–3](#); [21](#); [22](#); [26–49](#)] и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов, которые доступны на сайтах научных баз данных, поисковых систем, издательств, в том числе и на

сайте научной библиотеки СФУ (www.lib.sfu-kras.ru) [47].

Рефераты оформляют в соответствии с требованиями оформления студенческих текстовых документов [36] и сдают преподавателю в соответствии с графиком самостоятельной работы (прил. 3).

Темы рефератов (по одному в каждом семестре)

9-й семестр

1. Особенности эллинистической науки.
2. Александрия как исследовательский и образовательный центр на стыке восточной и древнегреческой цивилизаций.
3. Естественно-научные труды Аристотеля.
4. Знания первобытного человека о природе.
5. Протобиологическое знание древнейших цивилизаций Востока.
6. Биологическое знание в древней Греции.
7. Эллинизм и биологическое знание.
8. Теология и биологическое знание в раннем Средневековье.
9. Арабская наука и биологическое знание.
10. Эпоха Возрождения и возникновение предпосылок естественной истории.
11. Век систематики: от неупорядоченного многообразия к иерархическим построениям.
12. Преформизм и эпигенез.
13. Научные предпосылки теории эволюции.
14. Креационизм, трансформизм и первые эволюционные концепции (конец XVIII – начало XIX в.).
15. Учение Ч. Дарвина и борьба за утверждение эволюционной идеи в биологии.
16. Недарвиновские концепции эволюции.
17. Переоткрытие законов Менделя и кризис селекционизма.
18. Создание современного эволюционного синтеза в биологии.
19. Формирование концепций экологии и политики природы в трудах К. Линнея и Ч. Лайеля.
20. Возникновение эволюционной антропологии.
21. Изучение филогении гоминид и ее движущих сил.
22. Микроскопия и биологические открытия.
23. Демография как источник экологии.
24. Введение понятия экологии Э. Геккелем.
25. Холистская интерпретация экосистем.
26. Экосистема как сверхорганизм.
27. Концепция экосистемы А. К. Тэнсли.
28. Математические и экспериментальные методы в экологии популяций.
29. Программа популяционной биологии растений В. Н. Сукачева.
30. Развитие концепции биологической ниши.

31. Трофодинамическая концепция Р. Линдемана.
32. Эколого-ценотические стратегии Л. Г. Раменского.
33. Естествознание и проблема белка.
34. Происхождение жизни на Земле.
35. Интеграционная роль физико-химической биологии в решении фундаментальных биологических проблем.
36. Зарождение менделизма.
37. Мутационная теория и становление генетики.
38. Т. Х. Морган и хромосомная теория наследственности.
39. Структура и функция гена: молекулярная парадигма.
40. Эпигенетическая наследственность.
41. Методы хромосомного анализа.
42. Прокариоты как объект микробиологии.
43. Эволюция взглядов на биологию бактерий.
44. Клеточная теория, ее формирование и развитие.
45. Изучение деления ядра клетки.
46. Исследование процесса оплодотворения.

10-й семестр

47. Основные направления изучения биологии клетки в XX в.
48. Сравнительно-эволюционная эмбриология и ее влияние на развитие биологии.
49. Возникновение и развитие экспериментальной эмбриологии.
50. Механицизм и холизм.
51. Теория биологического поля.
52. Эмбриональная индукция.
53. Анализ явлений роста.
54. Эмбриология и генетика.
55. Проблема целостности организма.
56. Физиология кровообращения.
57. Физиология пищеварения.
58. Нейрофизиология.
59. Учение о биосфере В. И. Вернадского.
60. Ноосфера П. Тейяра де Шардена.
61. Эколого-ценотические стратегии.
62. Трофо-динамическая концепция экосистем.
63. Учение о трансмиссивных природно-очаговых заболеваниях.
64. Мегатаксономия.
65. Сохранение биоразнообразия.
66. Социокультурные проблемы развития биологии.
67. Изучение протоплазмы клетки и разработка новых методов цитологического исследования в XX в.
68. Изучение онтогенеза растений.
69. Исследование структуры биомолекул и путей их превращения в организме.

70. Мутационный процесс и стабильность генов.
71. Изучение онтогенеза растений.
72. Развитие молекулярных биотехнологий и проблемы биоэтики.
73. Трансформация СТЭ в конце XX в.

Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления студенческих текстовых документов [36]. Объем реферата должен составлять 20–30 страниц. Оформление реферата должно соответствовать межгосударственному стандарту ГОСТ 7.32-2001, устанавливающему общие требования к структуре и правилам оформления научных и технических отчетов.

Реферат должен сопровождаться библиографическим списком, который составляют в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Структура реферата

Реферат включает следующие структурные элементы:

1. *Титульный лист.* С него начинается нумерация страниц, но номер не ставится. Номера страниц начинают печатать с первой страницы раздела «Введение». Титульный лист оформляется аналогично титульному листу курсовой работы: указывают наименование высшего учебного заведения, факультет, кафедру, где выполнялась работа; название работы; фамилию и инициалы студента; ученую степень и ученое звание, фамилию и инициалы преподавателя; город и год выполнения работы.

2. *Содержание.* В содержании представлены названия всех разделов и подразделов работы, каждое из которых печатаются с новой строки. В конце строки ставят номер страницы, на которой напечатана данная рубрика в тексте. Номера страниц печатают вблизи правого поля, все на одинаковом расстоянии от края страницы. Следует обратить внимание, что названия разделов и подразделов в оглавлении должно точно соответствовать заголовкам текста.

3. *Введение.* Во введении обосновывается актуальность рассматриваемой темы, пути развития на современном этапе, имеющиеся проблемы и способы их разрешения. Объем данного раздела не должен превышать одной страницы.

4. *Обзор литературы.* В данном разделе излагаются теоретические основы по выбранной тематике. Изложение должно вестись в форме теоретического анализа проработанных источников применительно к выполняемой теме, логично, последовательно и грамотно. При необходимости данный раздел может состоять из отдельных подразделов. Из содержания теоретического обзора должно быть видно состояние изученности темы в целом и отдельных ее вопросов.

5. *Заключение.* Представляет собой краткое обобщение (2–3 абзаца)

приведенных данных.

6. *Библиографический список*. Оформляется в соответствии с существующими требованиями.

7. *Приложения*.

Реферат сдают на проверку преподавателю согласно графику учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплине «История и методология биологии и биофизики» ([прил. 3](#)), приведенного в конце данной работы.

Защиту реферата проводят, начиная с 12-й недели каждого семестра во время семинарских занятий. Для защиты реферата студент готовит презентационные материалы, оформленные в виде последовательности слайдов, демонстрируемых на экранах для аудитории слушателей. С правилами применения интерактивных технических средств обучения при подготовке рефератов можно ознакомиться в практическом руководстве «Интерактивные технические средства обучения» [49]. При подготовке рефератов и презентаций рекомендуется использовать лицензионное программное обеспечение СФУ, которое представлено в каталоге [37]. Во время защиты рефератов, так же, как и курса лекций, используется современное интерактивное оборудование, закупленное по программе развития СФУ [49]. В частности, интерактивная доска *SMART Board 3000i* использует все возможности персонального компьютера в режиме реального времени. Специальное программное обеспечение позволяет работать с текстами и графическими объектами, аудио- и видеоматериалами, интернет-ресурсами; делать записи (как при помощи специальных маркеров, так и просто рукой) прямо поверх открытых документов; сохранять и тиражировать информацию. Преподаватель может управлять компьютером непосредственно с доски, без помощи манипулятора «мышь» и клавиатуры, а входящее в комплект программное обеспечение предоставляет возможность рисовать и запоминать любые комментарии, а также выполнять множество других действий [49].

3.2. Промежуточный контроль

По дисциплине «История и методология биологии и биофизики» промежуточный контроль осуществляется с помощью Банка тестовых заданий [40], структура которого рассмотрена в разделе 4 настоящих указаний. Промежуточный контроль (ПК) проводится в соответствии с графиком самостоятельной работы ([прил. 3](#)).

При составлении банков тестовых заданий для самоконтроля (репетиционного тестирования) и для контрольного тестирования используются по 40 % оригинальных тестовых заданий из общего банка тестовых заданий по дисциплине. 20 % заданий используют одновременно в тестах для контроля и самоконтроля. Таким образом, при контрольном тестировании сту-

дент получает (в среднем) одно тестовое задание, пройденное в самотестировании и два оригинальных тестовых задания.

Таблица 3.1

Содержание и объем тестов ПК

Номер теста	Номера модулей, входящие в ПК	Общее количество тестовых заданий, выносящиеся на ПК	Количество тестовых заданий в тесте ПК
1 тест ПК	1	68	30
2 тест ПК	2	109	50
3 тест ПК	3	86	40
3 тест ПК	4	193	60

Общее время на подготовку ответов при тестировании – 60 мин.

Результат тестирования определяется по проценту правильно решенных заданий от общего количества заданий в тесте. Тест считается успешно пройденным, если студент правильно решил не менее 60 % заданий.

Значение рейтинга по итогам тестирования определяется по формуле:

$$PT = ZE \cdot D,$$

где PT – рейтинг по итогам тестирования; ZE – количество зачетных единиц соответствующего промежуточного тестирования ([табл. 3.1](#)); D – доля решенных заданий.

К итоговой аттестации допускаются студенты, набравшие не менее 40 % от объема текущей аттестации и после успешной сдачи промежуточного тестирования.

4. РЕАЛИЗАЦИЯ ГРАФИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Изучение теоретического материала, излагаемого на лекциях, предусмотрено в течение 14-и недель учебного семестра ([прил. 1](#)), а материалов, нашедших в лекционный курс (см. табл. самостоятельной работы), в рамках самостоятельной работы также на протяжении 14-и недель. Указанные сроки соответствуют графику чтения лекций по дисциплине, в графике учебного процесса на чтение лекции еженедельно предусмотрено 2 часа (общее число лекционных часов – 26).

Проведение семинарских занятий по дисциплине в графике учебного процесса предусмотрено еженедельно по 2 часа (общее число лекционных часов – 26).

Промежуточный контроль проводится на 7-й и 14-й неделях каждого семестра в соответствии с изучением модулей дисциплины.

График выполнения всех видов самостоятельной работы дан в [прил. 1](#).

Теоретическое обучение, самоподготовка и самотестирование проводится регулярно в течение всего курса обучения, контроль за их проведением осуществляется в ходе текущего тематического тестирования (ПК) и выступлений с презентациями во время семинаров.

Выдача заданий (ВЗ) и тем рефератов (ВРФ) происходит на 1–2-й неделях учебного процесса каждого семестра.

Итоговый контроль проходит по окончании обучения: экзамен.

5. МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ КРЕДИТНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

5.1. «Положение об организации учебного процесса в Сибирском федеральном университете с использованием зачетных единиц (кредитов) и балльно-рейтинговой системы»

В соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Сибирском федеральном университете с использованием зачетных единиц (кредитов) и балльно-рейтинговой системы» организация учебного процесса с использованием системы зачетных единиц (з. е.) и балльно-рейтинговой системы (БРС) характеризуется следующими особенностями:

- использование Европейской системы переноса и накопления зачетных единиц (кредитов ECTS) и БРС для оценки успешности освоения студентами учебных дисциплин;
- использование основных инструментов ECTS: учебного договора «Learning agreement», программы курсов «Course Catalogue», зачетной книжки «Transcript of Records»;
- полная обеспеченность учебного процесса всеми необходимыми методическими материалами в печатной и электронной формах: учебниками, методическими пособиями, учебно-электронными материалами, доступом к локальным и глобальным сетевым образовательным ресурсам;
- вовлечение в учебный процесс академических консультантов (тьюторов), содействующих студентам в формировании индивидуального учебного плана и контролирующим регистрацию учебных достижений;
- личное участие каждого студента в формировании своего индивидуального учебного плана на основе большой свободы выбора дисциплин.

Трудоемкость всех видов учебной работы в планах бакалавров и специалистов устанавливается в з. е., как правило, 1 з. е. = 36 академическим часам общей трудоемкости или 27 астрономическим часам. Трудоемкость всех видов работы в учебных планах магистров устанавливается в з. е. (кредитах) и, как правило, соответствует 30 часам общей нагрузки. Трудоемкость может корректироваться в ходе мониторинга учебного процесса по особому регламенту.

Таким образом, зачетная единица (кредит) является условным параметром, рассчитываемым на основе реалистичных экспертных оценок совокупных трудозатрат среднего студента, необходимых для достижения целей обучения. Зачетные единицы (кредиты) назначаются всем образовательным компонентам учебного плана.

Рекомендуемые нормативы расчета трудоемкости дисциплин и видов работы учебных планов

Наименование	Расчет трудоемкости в з. е.
Общая трудоемкость; трудоемкость дисциплины, включающая зачет и трудоемкость курсовых проектов (работ)	1 з. е. = 36 акад. ч
Максимальная недельная трудоемкость; трудоемкость 1-й недели практики, трудоемкость 1-й недели итоговой аттестации	1,5 з. е. = 54 акад. ч
Трудоемкость семестрового экзамена (3 дня подготовки и 1 день на экзамен) при выделении этой трудоемкости в учебном плане	1 з. е.
Общая семестровая трудоемкость	30 з. е.
Общая годовая трудоемкость	60 з. е.

Перевод баллов 100-балльной шкалы в их числовые коэффициенты и буквенные оценки

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка в традиционной шкале	Буквенные эквиваленты оценок в шкале ECTS (% успешно аттестованных)
84–100	5 (отлично)	A (отлично) – 10 % B (очень хорошо) – 25 %
67–83	4 (хорошо)	C (хорошо) – 30 % D (удовлетворительно) – 25 %
50–66	3 (удовлетворительно)	E (посредственно) – 10 %
0–49	2 (неудовлетворительно)	FX – неудовлетворительно, с возможной передачей, F – неудовлетворительно, с повторным изучением дисциплины

Виды контроля

Текущая аттестация – аттестация во время семестра, включающая аттестацию на практических, семинарских занятиях, контрольных неделях, тестирование, защиту курсовых проектов (работ). Форма аттестации, ее программа и трудоемкость определяется кафедрой и вносится в ЛКМ студента по дисциплине.

Оценка в 100-балльной шкале за выполнение и защиту курсового проекта (работы) может вноситься в ведомость, зачетную книжку и приложение к диплому.

Промежуточная аттестация – аттестация в период сессии включает зачеты и экзамены, предусмотренные учебным планом и действующим в СФУ Положением о промежуточной аттестации. Трудоемкость промежуточной аттестации устанавливается кафедрой в соответствии с п. 3.11 настоящего положения.

При наличии в учебном плане по дисциплине двух и более видов промежуточной аттестации (зачет и экзамен, распределенный экзамен) распределение трудоемкостей устанавливается кафедрой и вносится в ЛКМ по дисциплине.

Неучастие в промежуточной аттестации в установленный срок без уважительной причины приравнивается к неудовлетворительной оценке. Если причина неучастия студента в промежуточном контрольном мероприятии является уважительной, преподаватель переносит это мероприятие для данного студента на другое время.

Итоговая аттестация (сдача государственных экзаменов), **оценка практик, защита дипломных проектов и работ**, предусмотренные учебным планом по направлению (специальности), осуществляются в установленном порядке. В перечисленных видах аттестаций используется 100-балльная шкала и учитываются отведенные учебными планами трудоемкости.

Для удобства и ясности планирования и оценки работы студентов в течение семестра кафедры составляют таблицу трудоемкостей или **лист контрольных мероприятий (ЛКМ)**. ЛКМ по дисциплине включает наименования разделов, модулей, видов учебной работы и их трудоемкости.

Трудоемкость дисциплины учебного плана представляется суммой трудоемкостей всех оцениваемых видов учебной работы.

Трудоемкости могут выражаться:

- в зачетных единицах (кредитах);
- в % и/или долях общей трудоемкости.

Трудоемкости z_i , определенные в % от общей трудоемкости, дают максимальное количество баллов, которое студент может набрать по данному виду учебной работы.

Максимальное количество баллов, которое студент может набрать за текущую и промежуточную аттестации (зачет, экзамен) по дисциплине в семестре, распределяется в пропорции:

- текущая работа – 50 баллов;
- промежуточная аттестация – 50 баллов.

Решением кафедры допускается изменение пропорции в пределах ± 10 баллов, при сохранении 100 баллов по дисциплине в целом.

Средневзвешенная оценка

Средневзвешенная оценка (b) по дисциплине устанавливается как сумма оценок (b_i), умноженных на трудоемкость (z_i) оцениваемых видов учебной работы за период аттестации, деленная на общую трудоемкость дисциплины за период аттестации (округляется до целых, может принимать значения от 0 до 100):

$$b = \frac{b_1 z_1 + b_2 z_2 + \dots + b_m z_m}{z_1 + z_2 + \dots + z_m},$$

где $i = 1, 2, \dots, m$ – номера оцениваемых видов учебной работы; m – количество оценок.

Если общую трудоемкость по дисциплине за период аттестации счи-

тять равной 1 ($z_1+z_2+\dots+z_m=1$), то трудоемкости z_i становятся весовыми коэффициентами оценок b_i в расчете средневзвешенной оценки. Произведение весовых коэффициентов на оценки b_i дает количество баллов, набираемых студентом по данному виду работ, а сумма баллов по всем видам работ и будет средневзвешенной оценкой.

Средневзвешенная оценка может переводиться в традиционную четырехбалльную шкалу или буквенную шкалу ECTS и выставляется:

- за период аттестации по модулю (по видам работы);
- за период аттестации по дисциплине (по модулям);
- за текущую работу в семестре по результатам прошедших аттестаций;
- за семестр в целом с учетом баллов за зачет;
- за семестр в целом с учетом баллов за экзамен;
- за учебный год и весь срок освоения основной образовательной программы.

Если по дисциплине имеется несколько средневзвешенных оценок (например, если дисциплина изучается несколько семестров), то итоговая оценка по дисциплине рассчитывается так же, как средневзвешенная.

Таблица трудоемкости модулей и видов учебной работы в относительных единицах приведена в [прил. 3](#).

Трудоемкость по модулям распределена неравномерно в связи с их ролью при формировании компетенций. На первый модуль выделено 15 % трудоемкости, так как он в меньшей степени влияет на формирование компетенций, на второй и третий модули выделено по 42,5 % в связи с их равным влиянием.

По отдельным видам трудоемкость распределена следующим образом:

20 % – посещаемость лекционных занятий для обеспечения непосредственного контакта преподавателя при изучении теоретического материала и определения направленности самостоятельной работы;

25 % – выполнение лабораторных работ на аудиторных занятиях в связи с практической направленностью дисциплины;

5 % – выполнение реферата;

50 % – сдача экзамена.

5.2. Применение кредитно-рейтинговой системы по дисциплине «История и методология биологии и биофизики»

Трудоемкость отдельных модулей и других видов учебной работы (промежуточный контроль, написание реферата) по дисциплине «История и методология биологии и биофизики» оценивается в относительных единицах и представлена в [прил. 2](#).

По результатам промежуточных аттестаций студенту засчитывается трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и выставляется дифферен-

цированная оценка по 100-балльной шкале, которая характеризует качество освоения студентом знаний, умений и навыков по данной дисциплине. Сто-балльная шкала основывается на распределении трудоемкости в процентном соотношении между текущей работой студента в семестре – 50 % и аттестацией – 50 %.

Нагрузка студента при изучении дисциплины «История и методология биологии и биофизики» распределена максимально планомерно. Это необходимо для того, чтобы студент мог оптимально реализовывать как учебную, так и научную работу, связанную с изучением данной дисциплины. Также в рекомендациях устанавливается график выполнения и проверки всех видов работы, преподаватель должен вовремя выдавать и проверять задания для самостоятельной работы.

Текущая работа студента в 9-м и 10-м семестрах складывается из посещаемости лекций, подготовки и сдачи рефератов, а также промежуточного контроля. Трудоемкость каждого вида работы в зачетных единицах, которые может получить студент за каждый вид работы, приведены в [прил. 2](#).

Посещение лекций, как видно из [прил. 2](#), не приносит студентам значительное количество баллов, но является условием успешной сдачи экзамена, поскольку на лекциях освещаются наиболее сложные проблемы курса, дается информация о новых направлениях и тенденциях развития современной науки.

Итоговая аттестация по курсу «История и методология биологии и биофизики» складывается из зачета в 9-м семестре и экзамена в 10-м семестре, составляющими 50 % от полной трудоемкости курса. Соотношение между экзаменом и зачетом – 30 % и 20 % соответственно.

Для получения зачета в 9-м семестре студенты после изучения теоретического материала должны успешно пройти все тесты по изучаемым в этом семестре темам, выполнить на положительную оценку контрольные работы и задания, предусмотренные промежуточным контролем в семестре, а также оформить и защитить реферат по одной из тем, предлагаемых в соответствующем семестре. После выполнения всех этих видов учебной работы в семестре и получения определенного количества зачетных единиц (минимум оставляет 0,5 от максимально возможного количества зачетных единиц в семестре), студент допускается к сдаче зачета. При сдаче зачета студент получает до 20 % зачетных единиц от всей трудоемкости дисциплины.

В 10-м семестре для допуска к экзамену студенты после изучения теоретического материала также должны успешно пройти все тесты по изучаемым в этом семестре темам, выполнить на положительную оценку контрольные работы и задания, предусмотренные промежуточным контролем в семестре, а также оформить и защитить реферат по одной из тем, предлагаемых в этом семестре. Выполнив все эти виды учебной работы в семестре и получив в сумме определенное количество зачетных единиц (минимум оставляет 0,5 от максимально возможного количества зачетных единиц в семестре) студент

допускается к сдаче экзамена. Получившие допуск к экзамену студенты допускаются к экзамену по экзаменационным билетам. На экзамене студент получает до 30 % зачетных единиц от всей трудоемкости дисциплины.

Для получения максимального количества зачетных единиц (0,25) за каждую реферативную работу необходимо, используя материалы лекционного курса, а также тексты источников и научную литературу из рекомендуемого списка, сосредоточить основное внимание на критическом анализе многообразного содержания базовых понятий биологии и биофизики и последних научных сведениях, связанных с освещаемой в реферате темой. Кроме того, необходимо продемонстрировать умение самостоятельно представить выбранную тему в целостном, системном виде, последовательно раскрывая ее основные аспекты, с соответствующим ссылками на степень научной изученности проблемы.

Итоговая аттестация в виде зачета в 9-м семестре и экзамена в 10-м семестре, как правило, проходит в письменной форме и требует от студентов не только хорошего, глубокого знания проблематики курса и текстов рекомендованных источников и литературы, но и понимания практической значимости изучаемых в рамках дисциплины подходов и методов.

При подготовке к рубежному контролю (зачету или экзамену) логическим завершением процесса могут служить тестовые задания разного уровня сложности, предназначенные для отработки новых понятий и умений, и алгоритмы их решения [41].

6. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «История и методология биологии и биофизики» включают экзаменационные вопросы и электронный банк тестовых заданий [39; 40] в адаптированном к системе тестирования UniTest 3.3.0 виде. Структура банка тестовых заданий приведена в [табл. 6.1](#).

По дисциплине предусматривается входной, промежуточный и итоговый контроль. Входной контроль предшествует началу изучения теоретического материала, при этом вопросы входного контроля направлены на определение уровня знаний и компетенций, полученных студентами на предыдущих курсах обучения.

На базе банка тестовых заданий [40] организуется промежуточный контроль знаний.

Сроки проведения указанных видов контроля приведены в [прил. 3](#), где представлен график учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Промежуточный контроль степени усвоения теоретического материала по дисциплине «История и методология биологии и биофизики» осуществляется после изложения теоретического материала каждого модуля (см. [прил. 3](#)).

В сроки, указанные в [прил. 3](#), в рамках часов самостоятельной работы на основе согласованного с преподавателем расписания в определенном компьютерном классе (или классах) индивидуально или для группы в целом организуется работа с банком тестовых заданий [40] с помощью системы компьютерной проверки знаний тестированием UniTest [41]. Для формирования комплексов тестовых заданий при проведении предварительного и промежуточного контроля в [табл. 6.1](#) приведена структура банка тестовых заданий по дисциплине [39; 40]. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках промежуточного контроля, в зависимости от объема модуля составляет от 25 до 45 тестовых заданий.

Банк тестовых заданий в адаптированном к системе тестирования UniTest 3.3.0 [41] [www.unitest.lab.sfu-kras.ru] виде доступен для студентов в трех вариантах:

- 1) на отдельном электронном оптическом диске, прилагаемом к печатному учебному пособию [1];
- 2) в составе полнокомплектного электронного учебно-методического комплекса [39];
- 3) на сервере контрольно-измерительных материалов на базе интернет-портала автоматизированных и виртуальных лабораторных практикумов Си-

бирского федерального университета [www.storage.lab.sfu-kras.ru].

Руководство пользователя системы UniTest [41] доступно по электронному адресу www.lab.sfu-kras.ru/pdf/unitest3manual.pdf, а также представлено в качестве самостоятельного документа в составе электронного учебно-методического комплекса по дисциплине «История и методология биологии и биофизики» [1-3; 39; 40; 48].

Электронный банк тестовых заданий объемом не менее десяти заданий на один час лекционного курса дисциплины предназначен для самоконтроля, контроля знаний, умений, навыков и компетенций (входное, промежуточное, итоговое тестирование) в системе *Unitest*.

После каждой изученной темы студенту предлагается проверить уровень усвоения пройденного теоретического материала. Для этого после каждой темы предлагается выполнить тестовые задания с помощью специальной тестовой программы *UniTest* [41], предложенной лабораторией по разработке мультимедийных электронных образовательных ресурсов ИАД СФУ.

Тестовые задания, используемые для проверки знаний по курсу «История и методология биологии и биофизики», можно расклассифицировать на пять типов, ниже приведена их краткая характеристика и примеры применения системы компьютерного тестирования *UniTest* в курсе «История и методология биологии и биофизики»:

1) тестовое задание типа «Выбор одного правильного ответа» состоит из неполного суждения с одним ключевым элементом и множеством альтернативных ответов, из которых один является верным. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ, чтобы суждение стало полным и верным (рис. 1);

2) тестовое задание на дополнение является неполным суждением, в котором отсутствует ключевой элемент. В качестве ключевого элемента может быть: число, слово или (как исключение) словосочетание, поэтому в программе *UniTest* это тестовое задание делится на два типа: «Текстовый ввод с клавиатуры» (рис. 2) и «Ввод числа с клавиатуры», кроме вводимого символа других принципиальных отличий эти типы тестовых заданий не имеют;

3) тестовое задание «Установление правильной последовательности» или тип «Последовательность» требует упорядочения каких-либо однородных элементов, например, на рис. 3 требуется установить последовательность, в которой увеличиваются значения энергий электронной, колебательной и вращательной;

4) тестовое задание типа «Выбор нескольких правильных ответов» (рис. 4) состоит из неполного суждения и множества ответов, из которых два или более являются верными, их и нужно выбрать. При этом от тестового задания первого типа данное тестовое задание отличается тем, что символы, в которое ставят галочки, имеют форму квадратов, а не кругов;

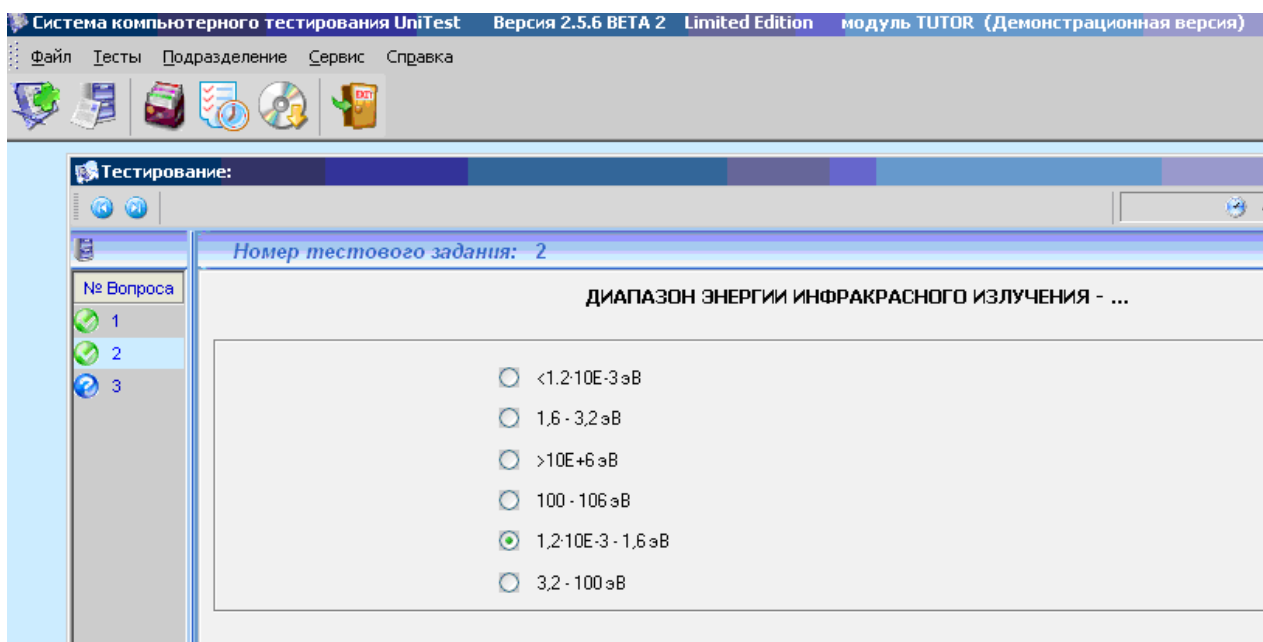


Рис. 1. Пример тестового задания типа «Выбор одного правильного ответа» для модуля 1, тема 1.1 курса «История и методология биологии и биофизики»

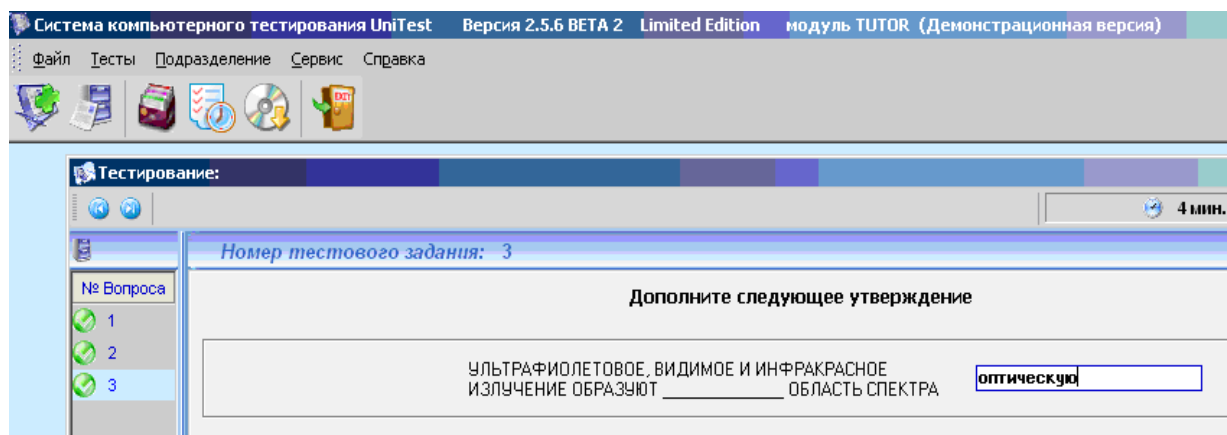


Рис. 2. Пример тестового задания на дополнение типа «Текстовый ввод с клавиатуры» для модуля 1, тема 1.1 курса «История и методология биологии и биофизики»

5) тестовое задание на соответствие или типа «Соответствие множеств» (рис. 5) состоит из двух групп элементов и формулировки критерия выбора соответствия между ними. Соответствие устанавливается по принципу: одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы и наоборот.

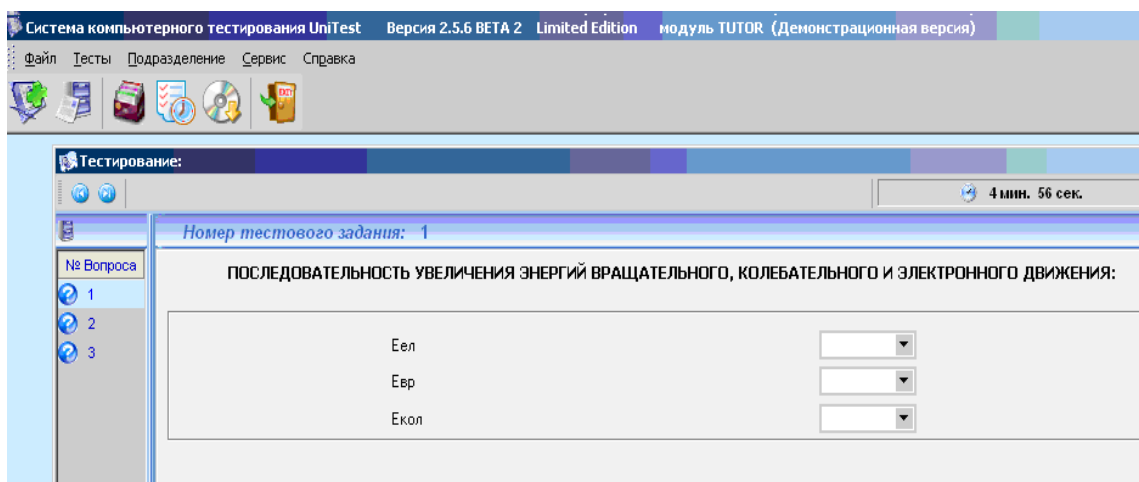


Рис. 3. Пример тестового задания установления правильной последовательности (типа «Последовательность») для модуля 1, тема 1.3 курса «История и методология биологии и биофизики»

При подготовке к контрольному тестированию отвечать на вопросы тестовой программы студент может любое количество раз. Однако в случае неудачи настоятельно рекомендуется не заниматься угадыванием правильного варианта ответа, а вернуться к теоретическому материалу и изучить его еще раз.

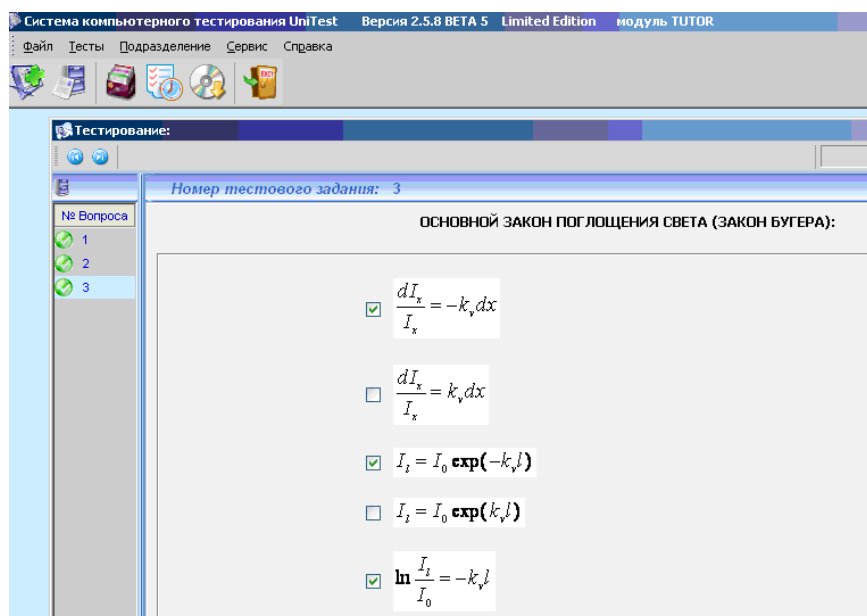


Рис. 4. Пример тестового задания выбор двух и более верных ответов из предложенных (типа «Выбор нескольких правильных ответов») для модуля 1, тема 1.4 курса «История и методология биологии и биофизики»

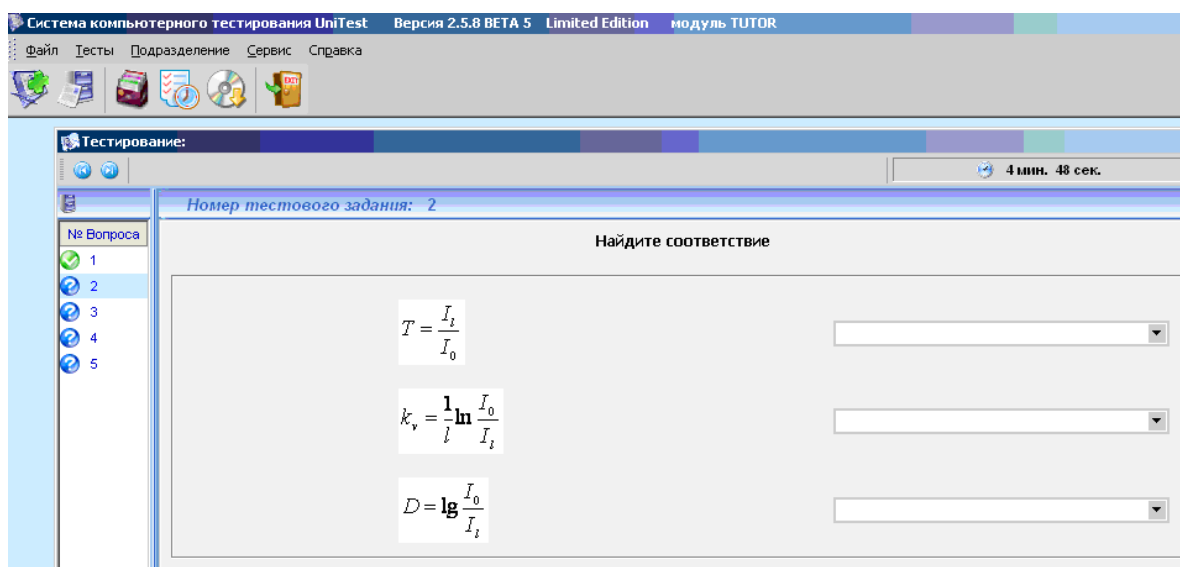


Рис. 5. Пример тестового задания на установление соответствия (типа «Текстовое соответствие множеств») для модуля 1, тема 1.4 курса «История и методология биологии и биофизики»

Структура банка тестовых заданий по дисциплине приведена в [табл. 6.1](#).

Таблица 6.1

Структура банка тестовых заданий по дисциплине

1	2	М:1	М:М	С	П	Д	Всего
Модуль 1 . Методология биологии и биофизики	1.1. Предмет и основные задачи курса истории науки	1	3	2	2	2	10
	1.2. Научная методология в биологии и биофизике	5	1	2	2	0	10
	1.3. Формы и методы научного познания	4	4	0	2	6	16
	1.4. Научный метод и магистерская диссертация	8	2	4	0	5	19
Модуль 2. От протоэволюции к естественной истории (от первобытного общества к эпохе Возрождения)	2.1. Происхождение науки	7	0	1	0	2	10
	2.2. Зарождение эмпирического научного знания	27	3	1	1	8	40
	2.3. Биология в Средние века	9	7	2	0	1	19
	2.4. Эпоха Возрождения и революция в идеологии и естествознании	8	9	2	1	3	23

Окончание табл.6.1

1	2	М:1	М:М	С	П	Д	Всего
Модуль 3. От естественной истории к современной биологии (биология Нового времени до середины XIX в.)	3.1. Расширение и систематизация биологических знаний в XV-XVIII веках	6	2	1	0	2	11
	3.2. Ламарк и его учение	3	2	1	1	3	10
	3.3. Развитие идеи эволюции органического мира	3	1	2	0	4	10
	3.4. Учение Чарльза Дарвина	2	4	1	1	2	10
	3.5. Влияние дарвинизма на развитие биологических наук	21	9	8	1	5	44
	3.6. Оформление физиологии растений в самостоятельную науку	7	1	1	0	1	10
	3.7.Формирование микробиологии как самостоятельной науки	5	0	1	2	2	10
	3.8. Изучение процесса размножения клеток	8	0	0	1	1	10
	3.9. Эволюционная теория во второй половине XIX века	3	6	0	1	0	10
Модуль 4. Становление и развитие современной биологии (с середины XIX в. до начала XXI в.)	4.1. Особенности современной биологии	1	2	2	3	2	10
	4.2. Изучение физико-химических основ жизни	9	2	6	1	5	23
	4.3. Становление и развитие генетики	4	0	1	2	3	10
	4.4. Микробиология и ее преобразующее воздействие на биологию	7	1	3	0	6	17
	4.5. Возникновение и развитие вирусологии	9	2	3	0	7	21
	4.6. Изучение клеточного уровня организации жизни.	10	2	1	0	14	27
	4.7. От экспериментальной эмбриологии к генетике эмбриогенеза	13	1	7	0	1	22
	4.8. Основные направления в физиологии животных и человека	20	0	0	0	2	22
	4.9. Биоразнообразие и построение мегасистем	3	1	2	3	1	10
	4.10. Экология и биосфера	6	1	2	0	1	10
	4.11. Эволюционная теория в поисках синтеза	6	1	1	0	2	10
	4.12. Антропология и эволюция человека	15	1	6	0	4	26
ИТОГО		230	68	63	24	95	480
ИТОГО, в %		47,9	14,2	13,1	5	19,8	100

Итоговым контролем по данной дисциплине является экзамен. Экзаменационные билеты формируются на базе приведенного ниже перечня вопросов для экзамена.

Экзаменационные вопросы

1. Развитие и преобразование основных концепций в биологии. Экстенсивный и интенсивный пути развития науки. Теория и история познания.
2. Развитие и преобразование основных концепций в биологии. Историческая обусловленность основных этапов развития биологии, ее достижений. Роль личности ученого.
3. Развитие и преобразование основных концепций в биологии. Возникновение новых методов исследования.
4. Факторы, определяющие развитие науки.
5. Общий ход развития науки. Формы и типы научных революций в биологии.
6. Основные познавательные модели развития европейской науки: схоластическая, механистическая, системная, диатропическая. Особенности развития современного этапа науки. Сравнение моделей американской и отечественной науки.
7. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).
8. Методы научного познания. Критерии и нормы научного познания. Модели анализа научного открытия и исследования.
9. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различия. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.
10. Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта.
11. Структуры теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Математизация теоретического знания.
12. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке.
13. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих

- универсалий культуры. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний.
14. Формы и методы научного познания: наблюдение, эксперимент, измерение, аналогия, моделирование, идеализация, интуиция.
 15. Научная проблема. Проблемная ситуация как возникновение противоречия в познании. Предпосылки возникновения и постановки проблем. Разработка и решение научных проблем. Решение проблем как показатель прогресса науки.
 16. Гипотезы и их роль в научном исследовании. Гипотеза как форма научного познания. Принципы верификации (Л. Витгенштейн) и фальсификации гипотез (К. Поппер).
 17. Методы анализа и построения научных теорий. Общая характеристика и определение научной теории. Классификация научных теорий. Структура научных теорий. Методические и эвристические принципы построения теорий. Интертеоретические отношения.
 18. Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий. Специфические особенности проверки научных теорий. Проблемы подтверждения и опровержения теорий.
 19. Методы объяснения, понимания и предсказания. Методы и модели научного объяснения. Методы и функции понимания. Методы предвидения, предсказания и прогнозирования.
 20. Магистерская диссертация. Планирование исследования. Формулировка проблемы, гипотезы, целей и задач работы. Новизна и практическая значимость исследования. Положения, выносимые на защиту. Структура диссертации: название, введение, литературный обзор, результаты исследования и их обсуждение, выводы, заключение, список использованной литературы.
 21. Понятие научной картины мира (НКМ), ее развитие в эволюции культуры. Особенности перехода от классической к неклассической и постнеклассической НКМ.
 22. Типы научной рациональности. Т. Кун о парадигмальном развитии науки и понятие о научном сообществе.
 23. Дотеоретический, дофилософский период развития науки. Возникновение науки как отрицание, преодоление мифологии. Первоначальные представления о живой природе и первые попытки научных обобщений. Биологические представления в древности. Накопление сведений о растениях и животных в первобытном обществе. Знания о живой природе в ранне-рабовладельческих государствах Азии и Восточного Средиземноморья. Биологические представления в Древней Индии и Китае.
 24. Структура эмпирического знания. Античная философия как первая форма собственно теоретической науки. Натурфилософия.
 25. Биологические знания в Древней Греции до начала V в. до н.э. Биологические воззрения греческих философов-натуралистов (Анаксагор, Эмпедокл, Демокрит). V в. до н.э. Гиппократ и его школа.

26. Платон и Аристотель. Синтез античного теоретического и опытного знания в трактатах Аристотеля «Метафизика», «История животных» и «О возникновении животных». Судьба телеологии Аристотеля. Биологические воззрения Теофраста. Труд Теофраста «Об истории растений».
27. Развитие биологических знаний в период эллинизма и в Древнем Риме (Лукреций, Плиний, Гален и другие). Фалес, Левкипп, Анаксимандр, Анаксимен, Гераклит Эфесский, Алкмеон Кротонский, Пифагор.
28. Эллинизм как синтез восточной и древнегреческой науки. Снятие запрета на анатомирование (Герофил, Эризистрат). Синтез медико-биологических знаний в трудах Галена.
29. Римский энциклопедизм. Труд Лукреция Кара «О природе вещей». «Естественная история» Плиния Старшего. Биологические знания и сельское хозяйство. Сводки лекарственных растений.
30. Особенности средневековых воззрений на природу. Номиналисты и реалисты. Ученые средневековья, их взгляды и заслуги: Фома Аквинский, Роджер Бэкон, Альберт Великий, Венсан де Бове, Ибн-Сина. Отношение к образованию и к науке в средневековье. Использование библейских сказаний для изложения знаний об организмах. Символическое видение мира. Сообщения о путешествиях, «бестиарии» и «гербарии». Классификация, компиляция и комментарии как форма репрезентации биологического знания. Ископаемые как игра природы.
31. Развитие принципов естественно-научного познания природы в трудах Бэкона, Галилея и Декарта. Лейбниц и идея «лестницы существ». И. Ньютон.
32. Инверсии античного и средневекового биологического знания. Наблюдение и описание как основа нового знания. Формирование анатомии, физиологии и эмбриологии (Леонардо да Винчи, А. Везалий, М. Сервет).
33. Алхимия и ятрохимия. Зарождение представлений о химических основах процессов. Травники и «отцы ботаники». «Отцы зоологии и зоографии». Становление естественной истории, ее фантомы и фантазии.
34. Организация структур и условий для развития науки и образования. Возникновение ботанических садов, кунсткамер и зоологических музеев. Создание академий наук. Создание Российской Академии наук.
35. Эпоха Возрождения и революция в идеологии и естествознании. Развитие принципов естественно-научного познания природы в трудах Бэкона, Галилея и Декарта.
36. Лейбниц и идея «лестницы существ».
37. Развитие ботанических исследований. Попытки классификации растений в XVI в. Систематика и морфология растений в XVII в. Система К. Линнея. Попытки создания «естественных» систем в XVIII в.
38. Развитие зоологических исследований. Описания и попытки классификации животных в XVI–XVII вв. Зоологические исследования в XVIII в. Изучение ископаемых организмов.

39. Развитие исследований по анатомии, физиологии, сравнительной анатомии и эмбриологии животных. Анатомия животных и человека в XVI–XVII вв. В. Гарвей и становление физиологии.
40. Господство метафизического в естествознании XVII–XVIII вв. Господство метафизического мышления. Концепция постоянства видов и преформизм. Идеалистическая трактовка органической целесообразности.
41. Допущение органической изменчивости видов. Представление о «естественном средстве» и «общих родоначальниках». Фактор времени в изменении организмов. Последовательность природных тел. «Лестница существ». Идея «прототипа» и единства плана строения организмов. Идея трансформации органических форм. Идея самозарождения в ее отношении к трансформизму. Естественное возникновение органической целесообразности.
42. Ламарк и его учение. Причины развития живой природы по Ламарку.
43. Общее состояние эмбриологии животных к началу XIX в. Исследования Х. Пандера. Открытие зародышевых листков. Открытие яйца млекопитающих и последующие эмбриологические исследования К.Бэра. Топографическая теория зародышевых листков. Первые исследования дробления.
44. Реформа систематики в трудах Ламарка, Этьена Жоффруа Сент-Илера и Кювье. К. М. Бэр и разработка теоретических проблем систематики. Натурфилософские системы животного мира. Эмбриологическое направление в систематике.
45. Принципы естественной систематики. «Сродство» и «родство». Система О. П. Декандоля и другие системы растений в первой половине XIX в.
46. Формирование основных проблем физиологии растений. Вопросы воздушного и почвенного питания растений в трудах Н. Соссюра. Гумусовая теория питания. Значение работ Ю. Либиха и его последователей для развития теории минерального питания. Азотное питание растений. Возрождение исследований по усвоению углекислоты из воздуха. Начало изучения дыхания растений. Передвижение растительных соков и транспирация. Рост растений.
47. Изучение низших форм жизни. Зарождение протистологии и бактериологии. Зарождение протистологии. Зарождение бактериологии. Проблема самозарождения микроорганизмов. Морфология и систематика микроорганизмов.
48. Возникновение экологического и зоогеографического направлений исследования. Начало изучения растительных формаций. Развитие экологии животных. Роль русских натуралистов.
49. Борьба трансформизма и креационизма в начале XIX в. Диспут Кювье и Э. Жоффруа Сент-Илера и его влияние на разработку идеи эволюции. Общее состояние идеи эволюции накануне появления теории Ч. Дарвина. Развитие идеи эволюции в России.
50. Условия и предпосылки появления дарвинизма. Статьи Ч. Дарвина и А. Уоллеса 1858 г. «Происхождение видов»: основной труд Ч. Дарвина.

51. В. О. Ковалевский и создание эволюционной палеонтологии.
52. Создание А. О. Ковалевским и И. И. Мечниковым эволюционной эмбриологии. Подтверждение гомологии зародышевых листков позвоночных и беспозвоночных. Проблема происхождения многоклеточных. Проблема соотношения онтогенеза и филогенеза.
53. Перестройка сравнительной анатомии на основе дарвинизма. Возникновение филогенетического направления и морфология. Морфологические воззрения Э. Геккеля. Учение о гомологии.
54. Общая характеристика развития физиологии в XIX в. Новые физиологические методы. Организация первых физиологических лабораторий и институтов. Первые физиологические журналы и общества. Развитие физиологии в России.
55. Достижения физиологии в XIX столетии. Физиология центральной нервной системы. Физиология органов чувств. Общая физиология нервных и мышечных волокон. Развитие электрофизиологии. Физиология кровообращения. Физиология дыхания. Физиология пищеварения. Физиология выделительных органов. Исследования обмена веществ и питания организма.
56. Влияние Ч. Дарвина на биогеографию. Развитие зоогеографии. Зоогеографическое изучение морей и пресных водоемов. География растений. Экологические воззрения Дарвина и Геккеля. Экология животных после Дарвина (вторая половина XIX в.). Экология растений. Фитоценология.
57. Развитие эмбриологии растений. Ч. Дарвин и раскрытие значения перекрестного опыления. Изучения зародышевого мешка и пыльцевых зерен. Выяснение механизма оплодотворения. Дальнейшие исследования процесса оплодотворения. Открытие С. Г. Навашиным двойного оплодотворения у покрытосеменных.
58. Оформление физиологии растений в самостоятельную науку. Продукты и схемы процесса фотосинтеза. Пигменты растений. Фотосинтез и различные факторы среды. Почвенное питание растений. Азотное питание растений. Осмос и передвижение растительных соков. Транспирация растений. Дыхание и брожение. Рост растений. Раздражимость и движение растений. Экспериментальная морфология растений.
59. Формирование микробиологии как самостоятельной науки. Первые свидетельства микробной природы болезней. Установление Р. Кохом этиологии сибирской язвы и туберкулеза. Начало научной деятельности Л. Пастера. Изучение брожения. Опровержение Л. Пастером теории самопроизвольного зарождения микроорганизмов. Подтверждение Л. Пастером микробной теории инфекционных заболеваний. Создание Л. Пастером учения об иммунитете.
60. Различные толкования механизма иммунитета. Фагоцитарная теория И. И. Мечникова.
61. Изучение участия микробов в природных процессах. Возникновение экологического направления в микробиологии.

62. Создание С. Н. Виноградским почвенной микробиологии.
63. Изучение процесса размножения клеток. Представление о способах возникновения клеток до начала 1870-х гг. Первые неполные описания митозов в начале 1870-х гг. Детальное описание митозов во второй половине 1870-х гг. Выяснение невозможности «свободного образования» клеток.
64. Эволюционная теория во второй половине XIX в. Формирование различных течений в дарвинизме. Неоламаркизм и его разновидности. Телеологические концепции эволюции. Предтечи мутационной теории эволюции.
65. Особенности современной биологии. Интеграция и дифференциация. Эволюционизм. Эксперимент и вероятностно-статистическая методология. Системно-структурные и функциональные методы исследования. Физикализация, математизация и компьютеризация биологических исследований. Значение молекулярной биологии для преобразования классических дисциплин. Феномены «идеологизированных» биологий. Этические проблемы биологии.
66. Изучение физико-химических основ жизни. Первые попытки создать специфическую физику и химию живого. Попытки реконструировать предбиологическую эволюцию. Труд Э. Шредингера «Что такое жизнь? С точки зрения физики».
67. Законы Грегора Менделя и их переоткрытие.
68. Хромосомная теория наследственности Томаса Моргана.
69. Теории мутаций и индуцированный мутагенез.
70. Гомологические ряды наследственной изменчивости Н.И.Вавилова.
71. Сложное строение гена и внутригенные рекомбинации (А. С. Серебровский и его школа).
72. Формирование генетики популяций (С. С. Четвериков).
73. Матричные процессы и молекулярная парадигма. Определение генетической роли ДНК и РНК (Т. Эвери, Дж. Мак-Леод, А. Херши и др.).
74. Открытие структуры и репликации ДНК (Э. Чаргафф, Дж. Уотсон, Ф. Крик, А. Корнберг и др.).
75. «Один ген – один фермент» (Дж. Бидл и Э. Тейтем).
76. Транскрипция и трансляция. Открытие мРНК (А. Н. Белозерский и др.).
77. Расшифровка генетического кода (Э. Ниренберг, Дж. Матей и др.).
78. Мутации как ошибки репликации, репарации и рекомбинации. Транспозоны и транспозонный мутагенез (Б. Мак-Клинток).
79. Регуляция действия генов. Теория оперона Ф. Жакоба и Ж. Моно.
80. Эволюция представлений о бактериях и их разнообразии. Учения о брожении, открытие анаэробнобиоза. Разработка методов культивирования бактерий (Р. Петри), создание селективных сред и начало изучения физиологических процессов в бесклеточных системах (К. Бухнер).
81. Открытие хемосинтеза (С. Н. Виноградский). Закладка фундамента физиологической бактериологии (А. Клейвер). Изучение анаэробного метаболизма бактерий (Х. Баркер).

82. Открытие антибиотиков (А. Флеминг, З. Ваксман и др.).
83. Молекулярная палеонтология, доказательство полифилетической природы прокариотов, концепция архей (К. Воз и др.).
84. Открытие вирусов (Д. И. Ивановский, М. Бейеринк, Ф. Леффлер) и возникновение вирусологии. Основные этапы изучения вирусов и вирусоподобных организмов. Доказательство неклеточной природы вирусов и инфекционной природы нуклеиновых кислот.
85. «Клеточная патология» Р. Вирхова и «Клеточная физиология» М. Ферворна. Начало цитологических исследований: структура клетки, организация яйца и цитоплазмы, активация яйца, оплодотворение, митоз и мейоз, кариотипы. Ультраструктура и проницаемость клетки. Клеточное деление и его генетическая регуляция. Симбиогенез и современная клеточная теория.
86. Учение об условных и безусловных рефлексах И. П. Павлова. Открытие электрической активности мозга. Введение методов электроэнцефалографии. Физиология ВНД.
87. Введение понятия экологии Э. Геккелем. Концепция экосистемы А. Тэнсли. Холистская трактовка экосистем.
88. Учение В. И. Вернадского о биосфере и концепция «Геи». Эволюция биосферы. Биосфера и постиндустриальное общество.
89. Основные формы дарвинизма и формирование недарвиновских концепций эволюции: неоламаркизм, автогенез, сальтационизм и неокатастрофизм. Кризис дарвинизма в начале XX в.: мутационизм, преадаптационизм, номогенез, историческая биогенетика, типострофизм, макромутационизм.
90. Формирование представлений о макро- и микроэволюции. Теория филэмбриогенезов. Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и ее постулаты.
91. Первые ископаемые гоминиды. Евгеника и генетика. Позитивная и негативная селекции человека. Открытия Д. Джохансона, Л., М., Р. и Д. Лики и концепции происхождения человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основной

1. История и методология биологии и биофизики : учеб. пособие / В. А. Кратасюк [и др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 616 с. – (История и методология биологии и биофизики : УМКД № 1314-2008 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк).
2. История и методология биологии и биофизики : метод. указания к семинарским занятиям / В. А. Кратасюк [и др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 188 с. – (История и методология биологии и биофизики : УМКД № 1314-2008 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк).
3. История и методология биологии и биофизики : учеб. программа / В. А. Кратасюк [и др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 72 с. – (История и методология биологии и биофизики : УМКД № 1314-2008 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк).
4. Тейлор, Д. Биология : в 3 т. : пер. с англ. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера – 3-е изд. – М. : Мир, 2002.
5. Николаев, А. Я. Биологическая химия : учебник / А. Я. Николаев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 568 с. : ил.
6. Биохимия и молекулярная биология : конспект лекций / Н. М. Титова, А. А. Савченко, Т. Н. Замай и др. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 349 с. – (Биохимия и молекулярная биология : УМКД № 175-2007 / рук. творч. коллектива Н. М. Титова).
7. Мельников, М. Я. Экспериментальные методы химической кинетики. Фотохимия : учеб. пособие / М. Я. Мельников, В. Л. Иванов. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2004. – 125 с.
8. Мюльберг, А. А. Фолдинг белка : учеб. пособие / А. А. Мюльберг. – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. – 156 с.
9. Кларк, Д. Молекулярная биология / Д. Кларк, Л. Рассел. – М. : ЗАО «Компания КОНД», 2004. – 472 с.
10. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учеб.-справ. пособие / С. Н. Щелкунов. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Сиб. универ. изд-во, 2004. – 496 с.
11. Кудряшева, Н. С. Физико-химические основы биолюминесцентного анализа : учеб. пособие / Н. С. Кудряшева, В. А. Кратасюк, Е. Н. Есимбекова. – Красноярск : Краснояр. гос.ун-т, 2002. – 154 с.
12. Сидоренко, В. М. Молекулярная спектроскопия биологических сред / В. М. Сидоренко. – М. : Высш. шк., 2004.
13. Экологическая биофизика : научно-педагогическое издание : в 3 т. /



под общ. ред. проф. И. И. Гительзона и проф. Н. С. Печуркина. – Т. 1. Фотобиофизика экосистем. – М. : Логос, 2001. – 350 с.

14. Фотобиофизика : учеб. пособие / В. А. Кратасюк, И. Е. Суковатая, Е. В. Немцева и др. – 413 с. – (Фотобиофизика : УМКД № 141-2007 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк).

15. Фотобиофизика : метод. указания по самостоятельной работе / сост. : И. Е. Суковатая, В. А. Кратасюк, Е. Н. Есимбекова и [др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Фотобиофизика : УМКД № 141-2007 (рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк).

16. Рубин, А. Б. Биофизика. Т.1–2 / А. Б. Рубин. – М. : Изд-во МГУ, 1999.

17. Суковатый, А. Г. Информационно-коммуникационные технологии в образовании : учеб. пособие / А. Г. Суковатый, И. Е. Суковатая, К. Н. Захарьин, В. А. Кратасюк – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 177 с. – (Информационно-коммуникационные технологии в образовании : УМКД № 167-2007 / рук. творч. коллектива А. Г. Суковатый).

18. Информационно-коммуникационные технологии в образовании : лаб. практикум / И. Е. Суковатая, А. Г. Суковатый, К. Н. Захарьин, В. А. Кратасюк. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 78 с. – (Информационно-коммуникационные технологии в образовании : УМКД № 167-2007 / рук. творч. коллектива А. Г. Суковатый).

19. Информационно-коммуникационные технологии в образовании : метод. указания по самостоятельной работе / сост. : И. Е. Суковатая, А. Г. Суковатый. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 16 с. – (Информационно-коммуникационные технологии в образовании : УМКД №167-2007 / рук. творч. коллектива А. Г. Суковатый).

20. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 5 кн. Кн. 3. Молекулярная физика и термодинамика. – М. : Изд-во Аст-Пресс, 2005. – 208 с.

21. История биология (с древнейших времен до наших дней) / под ред. С. Р. Микулинского. – М. : Наука, 1972.

22. История биологии (с начала XX века до наших дней) / под ред. Л. Я. Бляхера. – М. : Наука, 1975.

23. Азимов, А. Краткая история биологии. От алхимии до генетики : пер. с англ. Л. А. Игоревского / А. Азимов. – М. : ЗАО Центрполиграф, 2004. – 223с.

24. Кун, Т. Структура научных революций / Т. Кун. – М. : Изд. АСТ, 2001.

25. Поппер, К. Логика и рост научного знания / К. Поппер. – М. : Прогресс, 1983.

26. Рузавин, Г. И. Методология научного исследования : учеб. пособие для вузов / Г. И. Рузавин. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 317с.

27. Черникова, И. В. Философия и история науки : учеб. пособие / И. В.

Черникова. – Томск : Изд-во НТЛ, 2001. – 352 с.

28. Кравченко, А. Ф. История науки и техники / А. Ф. Кравченко. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2005. – 435 с.

29. Владимиров, Ю. А. Как написать дипломную работу / Ю. А. Владимиров. – М., 2000.

30. Кузин, Ф. А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты / Ф. А. Кузин. – М., 1998.

31. Эко, У. Как написать дипломную работу / У. Эко // Гуманитарные науки. – М. : Симпозиум, 2004. – 304 с.

32. Ноздрачев, А. Д. Нобелевские премии по физиологии или медицине за 100 лет / А. Д. Ноздрачев, А. Т. Марьянович, Е. Л. Поляков и др. – СПб. : Гуманистика, 2002.

33. Уотсон, Дж. Двойная спираль / Дж. Уотсон. – М. : Мир, 1969.

34. Шредингер, Э. Что такое жизнь? С точки зрения физика / Э. Шредингер. – 2-е изд. – М. : Атомиздат, 1972.

35. Кузнецова, Н. И. Социо-культурные проблемы формирования науки в России (XVIII – середина XIX вв.) / Н. И. Кузнецова. – М. : УРСС, 1997.

Дополнительная литература

36. СТО 4.2-07–2008. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности [текст] / разработ. : Т. В. Сильченко, Л. В. Белошапко, В. К. Младенцева, М. И. Губанова. – Введ. впервые 09.12.2008. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 47 с.

37. Каталог лицензионных программных продуктов, используемых в СФУ / сост. : А. В. Сарафанов, М. М. Торопов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2008. – Вып. 3.

38. История и методология биологии и биофизики : организац.-метод. указания / В. А. Кратасюк [и др.]. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 84 с. – (История и методология биологии и биофизики : УМКД № 1314-2008 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк).

Электронные и интернет-ресурсы

39. История и методология биологии и биофизики [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс по дисциплине / В. А. Кратасюк, И. Е. Суковатая, И. В. Свицерская [и др.]. – Электрон. дан. (165 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – (История и методология биологии и биофизики : УМКД № 1314/599-2008 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : *Intel Pentium* (или анало-

гичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 225 Мб свободного дискового пространства ; привод *DVD* ; операционная система *Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista* (32 бит) ; *Adobe Reader 7.0* (или аналогичный продукт для чтения файлов формата *pdf*) ; *Microsoft PowerPoint 2003* или выше. – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902463).

40. История и методология биологии и биофизики. Банк тестовых заданий [Электронный ресурс] : контрольно-измерительные материалы / В. А. Кратасюк, Е. В. Немцева, Е. Н. Есимбекова [и др.]. – Электрон. дан. (46 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – (История и методология биологии и биофизики : УМКД № 1314/599-2008 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк). – 1 электрон. опт. диск (*DVD*). – Систем. требования : *Intel Pentium* (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 106 Мб свободного дискового пространства ; привод *DVD* ; операционная система *Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista* (32 бит) ; *Adobe Reader 7.0* (или аналогичный продукт для чтения файлов формата *pdf*). – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902465).

41. Унифицированная система компьютерной проверки знаний тестированием UniTest версии 3.0.0 : руководство пользователя / А. Н. Шниперов, Б. М. Бидус. – Красноярск, 2008.

42. Nelson, D. L. Leninger Principles of Biochemistry (Fourth Edition) / D. L. Nelson, M. M. Cox [Электронный ресурс] (www.Molbiol.ru).

43. Биохимия и молекулярная биология. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс / Н. М. Титова, Т. Н. Субботина, Т. Н. Замай и др. – Электрон. дан. (143 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Биохимия и молекулярная биология : УМКД № 175-2007 / рук. творч. коллектива Н. М. Титова). – 1 электрон. опт. диск (*DVD*). – Систем. требования : *Intel Pentium* (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 135 Мб свободного дискового пространства ; привод *DVD* ; *Adobe Reader 7.0* (или аналогичный продукт для чтения файлов формата *pdf*). ISBN 978-5-7638-0882-7 (комплекса).

44. Фотобиофизика. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс по дисциплине / И. Е. Суковатая, В. А. Кратасюк, В. В. Межевикин и др. – Электрон. дан. (177 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Фотобиофизика : УМКД № 141-2007 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк). – 1 электрон. опт. диск (*DVD*). – Систем. требования : *Intel Pentium* (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 96 Мб свободного дискового пространства ; привод *DVD* ; операционная система *Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista* (32 бита) ; *Adobe Reader 7.0* (или аналогичный продукт для чтения файлов формата *pdf*) ; *Microsoft PowerPoint 2003* или выше. – (Номер гос. регистра-

ции в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320802751 от 22.12.2008).

45. Суковатая, И. Е. Фотобиофизика. Банк тестовых заданий. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : контрольно-измерительные материалы / И. Е. Суковатая, В. В. Межевикин, Е. Н. Есимбекова. – Электрон. дан. (60 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Фотобиофизика : УМКД № 141-2007 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 60 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бита) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320802749 от 22.12.2008).

46. Суковатый, А. Г. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс по дисциплине / А. Г. Суковатый, И. Е. Суковатая, К. Н. Захарьин. – Электрон. дан. (1345 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Информационно-коммуникационные технологии в образовании : УМКД № 167-2007 / рук. творч. коллектива А. Г. Суковатый). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 696 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бита) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf) ; Microsoft PowerPoint 2003 или выше. – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320802718 от 19.12.2008).

47. Научная библиотека СФУ (www.lib.sfu-kras.ru)

Перечень наглядных и других пособий, методических указаний и материалов по техническим средствам обучения

48. История и методология биологии и биофизики. Презентационные материалы [Электронный ресурс] : наглядное пособие / В. А. Кратасюк, Е. В. Немцева, Е. Н. Есимбекова [и др.]. – Электрон. дан. (30 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – (История и методология биологии и биофизики : УМКД № 1314/599-2008 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 30 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) ; Microsoft PowerPoint 2003 или выше. – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320902464).

49. Интерактивные технические средства обучения : практическое руководство / сост. А. Г. Суковатый, К. Н. Захарьин, А. В. Казанцев, А. В. Сарафанов. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 84 с.

50. Фотобиофизика. Презентационные материалы. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : наглядное пособие / И. Е. Суковатая, В. А. Кратасюк, В. В. Межевикин и др. – Электрон. дан. (33 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Фотобиофизика : УМКД № 141-2007 / рук. творч. коллектива В. А. Кратасюк). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 33 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бита) ; Microsoft PowerPoint 2003 или выше. – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320802753 от 22.12.2008).

51. Биохимия и молекулярная биология. Презентационные материалы. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : наглядное пособие / Е. В. Инжеваткин. – Электрон. дан. (28 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Биохимия и молекулярная биология : УМКД № 175-2007 / рук. творч. коллектива Н. М. Титова). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 256 Мб оперативной памяти ; 28 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Структура и содержание модулей дисциплины

№ п/п	Наименование модуля, срок его реализации	Перечень тем лекционного курса, входящих в модуль	Перечень практических и семинарских занятий, входящих в модуль	Перечень самостоятельных видов работ, входящих в модуль, их конкретное наполнение	Реализуемые компетенции	Умения	Знания
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль 1. Методология биологии и биофизики 1–7-я недели, 9-й семестр	Темы 1.1–1.5	Методология биологии и биофизики Темы 1.1–1.5	Самостоятельное изучение теоретического курса по темам 1.1–1.5 Выдача реферата на 2-й неделе Работа над рефератом до 8-й недели Подготовка к ПК	УНК-1; СК-1; УПК-1; УПК-3; ППК-1; ППК-2	На базе полученных знаний по методологии науки уметь представить свою научную работу в виде проекта с основными элементами проблема – нерешенные вопросы – цель – задачи – гипотеза – способы проверки гипотезы, уметь написать научный текст, эссе, владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области методологии науки	Углубленные знания в области методологии научного поиска, самостоятельная постановка конкретных научных задач и знания путей их решения

1	2	3	4	5	6	7	8
2	<p>Модуль 2. От протознания к естественной истории (от первобытного общества к эпохе Возрождения)</p> <p>8–14-я недели, 9-й семестр</p>	Темы 2.1–2.6	<p>От протознания к естественной истории (от первобытного общества к эпохе Возрождения) Темы 2.1–2.6</p>	<p>Самостоятельное изучение теоретического курса по темам 2.1–2.6</p> <p>Работа над рефератом до 12-й недели</p> <p>Подготовка и защита реферата на 12-й неделе</p> <p>Подготовка к ПК</p>	<p>УНК-1; СК-1; УПК-1; УПК-3 ППК-1; ППК-2</p>	<p>Свободное владение фундаментальными разделами истории науки, знания современных проблем и новейших достижений развития биофизики и умение применять их в своей научно-исследовательской деятельности; умение применять знания курса, способность и готовность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов по темам, связанным с историей биофизики</p>	<p>Углубленные знания по истории биофизики; углубленные знания теоретических основ, законов, моделей развития науки, в частности биологии и биофизики</p>

1	2	3	4	5	6	7	8
3	<p>Модуль 3. От естественной истории к современной биологии (Биология Нового времени до середины XIX в.)</p> <p>1–7-я недели 10-й семестр</p>	Темы 3.1–3.6	<p>От естественной истории к современной биологии (Биология Нового времени до середины XIX в.)</p> <p>Темы 3.1–3.6</p>	<p>Самостоятельное изучение теоретического курса по темам 3.1, 3.2</p> <p>Подготовка и защита реферата, подготовка к ПК</p>	<p>УНК-1; СК-1; УПК-1; УПК-3 ППК-1; ППК-2</p>	<p>Свободное владение фундаментальными разделами истории биофизики; умение применять знания современных проблем и новейших достижений биофизики в своей научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Углубленные знания естественной истории</p>
4	<p>Модуль 4. Становление и развитие современной биологии (с середины XIX в. до начала XXI в.)</p> <p>8–14-я недели 10-й семестр</p>	Темы 4.1, 4.12	<p>Становление и развитие современной биологии (с середины XIX в. до начала XXI в.)</p> <p>Темы 4.1, 4.12</p>	<p>Самостоятельное изучение теоретического курса по темам 4.1, 4.5, 4, 9</p> <p>Подготовка и защита реферата, подготовка к ПК</p>	<p>УНК-1; СК-1; УПК-3 ППК-1; ППК-2</p>	<p>Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями и моделями современной биологии</p>	<p>Углубленные знания естественной истории</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Трудоемкость модулей и видов учебной работы в относительных единицах по дисциплине
«История и методология биологии и биофизики» образовательного направления 010700.68 «Физика»,
 5-го курса на 9-й, 10-й семестры 20__/20__ учебного года.

№ п/п	Модулей дисципли- ны	Срок реализации модуля	Текущая работа (50 %),									Аттеста- ция (50 %)		Итого
			Виды текущей работы									сдача зачета	сдача экзамена	
			посе- щае- мость лек- ций	выпол- нение и защита лабора- торных работ	практи- ческие и семинар- ские за- нятия	выпол- нение и защита курсовых проектов	выпол- нение и защита РГЗ	подго- товка и сдача рефера- тов	решение комплек- тов задач	проме- жуточ- ный кон- троль	другие виды (по ре- шению кафед- ры) ТО			
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Всего зачетных единиц	9-й, 10-й семестры	4		8			12		36		20	30	100
1.1	Модуль 1	7-я нед.	1		2					-				
1.2	Модуль 2	7-я нед.	1		2			6		18				
1.3	Модуль 3	7-я нед.	1		2					-				
1.4	Модуль 4	7-я нед.	1		2			6		18				



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ГРАФИК

учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплине «**История и методология биологии и биофизики**»
направления 010700.68 «Физика», института фундаментальной биологии и биотехнологии,
5-го курса на 9-й, 10-й семестры

№ п/п	Наименование дисциплины	Се-местр	Число часов ауди-торных занятий		Фор-ма кон-троля	Часов на само-стоятельную работу		Недели учебного процесса семестра															
			всего	по видам		всего	по ви-дам	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	История и ме-тодология биологии и биофизики (часть 1)	9	54	лекции – 26	зачет	54	ТО – 26	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО			
				семинар-ские заня-тия – 26			РФ – 28		ВРФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	СРФ			
				ПК – 2				ВК								ПК							
			Число часов ауди-торных занятий		Фор-ма кон-троля	Часов на само-стоятельную работу		Недели учебного процесса семестра															
		всего	по видам	всего		по ви-дам	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
2	История и ме-тодология биологии и биофизики (часть 2)	10	54	лекции – 26	экза-мен	54	ТО – 26	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО			
				семинар-ские заня-тия – 26			РФ – 28		ВРФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	РФ	СРФ				
				ПК – 2			ПК	ВК								ПК							

Условные обозначения: ТО – изучение теоретического курса; РФ – реферат; ВРФ – выдача темы реферата; СРФ – сдача реферата; З – задачи; ВК – входной контроль (тестирование), ПК – промежуточный контроль (тестирование), ИК – итоговый контроль.

