

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено
на заседании кафедры
физиологии и общей биологии
протокол №10 от «26» февраля 2020 г.

Согласовано:
председатель УМК
биологического факультета

Зав. кафедрой  / Хисматуллина З.Р.

 / Гарипова М.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


Дисциплина
Экспериментальные модели в биологии

программа специалитета

Направление подготовки (специальность)
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки
«Молекулярная биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация
Биоинженер и биоинформатик


Разработчик (составитель) Доцент кафедры физиологии и общей биологии, к.б.н.	 Федорова А.М.
--	---

Для приема: 2020 г.
Уфа – 2020

Составитель: к.б.н. Федорова А.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии и общей биологии протокол №10 от «26» февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой

 / Хисматуллина З.Р.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / Хисматуллина З.Р.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	8
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
<i>4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	23
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	23
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	23
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24

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

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

ОК- 7 -готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ОК-6-готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

ОПК-10-способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<p><u>Знать:</u></p> <p>основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач</p>	ОК- 7	
	<p><u>Знать:</u></p> <p>- требования техники безопасности проведения лабораторных работ; - методы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях</p>	ОПК-10	
	<p><u>Знать:</u></p> <p>причины возникновения и виды чрезвычайных ситуаций</p>	ОК-6	
Умения	<p><u>Уметь:</u></p> <p>самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач</p>	ОК-7	
	<p><u>Уметь:</u></p> <p>– эксплуатировать лабораторное оборудование;</p>	ОПК-10	

	- использовать средства защиты при проведении лабораторных работ; - оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях		
	<u>Уметь:</u> действовать в нестандартных ситуациях	ОК-6	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть:</u> навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиям должностных обязанностей	ОК- 7	
	<u>Владеть:</u> - техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования; - медицинскими знаниями, необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях.	ОПК-10	
	<u>Владеть:</u> методами организации мер по ликвидации последствий нестандартных ситуации	ОК-6	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экспериментальные модели в биологии» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре..

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Цель курса: Целью курса является формирование у студентов представлений о современных методах биологических исследований организма человека и животных, формирование знаний принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; понимание роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; - дать понимание путей решения современных проблем биологии, в том числе через развитие инновационных биотехнологий.

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки специалистов по направлению подготовки - 06.05.01 Биология, для всех профилей подготовки и направлено на подготовку обучающихся к научно-

исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой, педагогической и информационно-биологической деятельности.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: Общая биология с освоением компетенций.

Перед освоением дисциплины обучающийся должен иметь представление о строении и функциях живой системы, иметь представление о видовой классификации животных организмов, об основных методах описания и наблюдения биологических объектов.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Изучается в 4 семестре на очном отделении

Объем дисциплины «Экспериментальные модели в биологии» составляет 2 зачетные единицы трудоемкости. Итоговая форма контроля – зачет.

Фонд оценочных средств по дисциплине

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

Код и формулировка компетенции ОК- 7 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено

Первый этап (уровень б)	<u>Знать:</u> основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач	Не знает основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач	Демонстрирует уверенное знание основных теорий и методов смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач
Второй этап (уровень б)	<u>Уметь:</u> самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	Не умеет применять самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	Умеет самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач
Третий этап (уровень б)	<u>Владеть:</u> навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиям должностных обязанностей	Не владеет навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиям должностных обязанностей	Владеет навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиям должностных обязанностей

Код и формулировка компетенции ОПК-10 - способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях

Этап освоения компетенции (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено

Первый этап (уровень)	Знать: – требования техники безопасности проведения лабораторных работ; - методы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях	Отсутствие знаний, умений и навыков	Демонстрирует высокий уровень сформированных знаний
Второй этап (уровень)	Уметь: – эксплуатировать лабораторное оборудование; - использовать средства защиты при проведении лабораторных работ; - оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень умений
Третий этап (уровень)	Владеть: -техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования; -медицинскими знаниями, необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях.	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует владения на высоком уровне

Код и формулировка компетенции ОК-6- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено

Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> причины возникновения и виды чрезвычайных ситуаций	Не знает причины возникновения и виды чрезвычайных ситуаций	Демонстрирует уверенное знание причин возникновения и виды чрезвычайных ситуаций
Второй этап (уровень)	<u>Уметь:</u> действовать в нестандартных ситуациях	Не умеет действовать в нестандартных ситуациях	умеет действовать в нестандартных ситуациях
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> методами организации мер по ликвидации последствий нестандартных ситуаций	1. Не владеет методами организации мер по ликвидации последствий нестандартных ситуаций	Уверенно владеет и может эффективно пользоваться методами организации мер по ликвидации последствий нестандартных ситуаций

Критериями оценивания являются баллы для студентов очного отделения, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Критерии оценки (в баллах):

Зачтено – студентом набрано 60 – 100 (110) баллов

Незачтено - студентом набрано 59 – 45 баллов

Не допущен к зачету - студентом набрано 44 и менее баллов

Для студентов очно-заочного отделения зачет проводится в устно-письменной форме.

Для заочного отделения проводится в устно-письменной форме.

Примерные вопросы и критерии оценивания на зачете:

1. Критерия необходимости использования лабораторных животных для научных и учебных целей.
2. Импрегнация.
3. Адсорбционная хроматография.

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания;	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо (базовый уровень)	3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа;	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	5. Культура речи;	Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории,

		слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	<u>Знать:</u> основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач	ОК- 7	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ
	<u>Знать:</u> - требования техники безопасности проведения лабораторных работ; - методы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях	ОПК-10	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ,

	<u>Знать:</u> причины возникновения и виды чрезвычайных ситуаций	ОК-6	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ,
2-й этап Умение	<u>Уметь:</u> самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	ОК-7	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ
	<u>Уметь:</u> – эксплуатировать лабораторное оборудование; - использовать средства защиты при проведении лабораторных работ; - оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях	ОПК-10	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ
	<u>Уметь:</u> действовать в нестандартных ситуациях	ОК-6	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ
3-й этап Владеть навыками	<u>Владеть:</u> навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиям должностных обязанностей	ОК-7	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ
	<u>Владеть:</u> - техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования; - медицинскими знаниями, необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях.	ОПК-10	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ

	<p><u>Владеть:</u></p> <p>методами организации мер по ликвидации последствий нестандартных ситуации</p>	ОК-6	Лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; рабочая тетрадь
--	---	------	---

Программа дисциплины включает 3 модуля:

Модуль 1 - Современные методы изучения биологических объектов.

Модуль 2 - Физиологические и гистологические методы исследований.

Модуль 3 – Генетические и физические методы исследования.

Изучение теории и приобретение практических навыков, соответствующих каждому модулю, вносит свой вклад в формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Примерные вопросы для зачета

1. Критерия необходимости использования лабораторных животных для научных и учебных целей.
2. Импрегнация.
3. Адсорбционная хроматография.

Примерные критерии оценивания ответа на зачете

Оценивание ответа на зачете

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо (базовый уровень)	(последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи;	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако

		допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Контрольные вопросы к курсу «Экспериментальные модели в биологии»

1. Классификация методов исследования
2. Понятие о методе исследования. Наблюдение, описание, сравнение, исторический метод.
3. Эксперимент как метод исследования. Моделирование. Примеры.
4. Экспериментальные модели животных. Альтернативные модели.
5. Критерия необходимости использования лабораторных животных для научных и учебных целей.
6. План эксперимента. Проведение эксперимента.
7. Выбор животных
8. Стандартные операционные процедуры (соп)
9. Ограничение боли и страданий
10. Фиксация животных
11. Наркоз и обезболивание
12. Выведение животного из опыта (эвтаназия) и забор биоматериала
13. Виды гистологических препаратов фиксированных клеток.
14. Забор материала для приготовления гистологического препарата.

15. Фиксация.
16. Уплотнение.
17. Приготовление срезов. Виды микротомов.
18. Окрашивание срезов.
19. Классификация методов окрашивания.
20. Импрегнация.
21. Базофилия
22. Оксифилия.
23. Нейтрофилия.
24. Заключение срезов в консервирующую среду.
25. Методы изучения поведения. Общая характеристика
26. Открытое поле, приподнятый крестообразный лабиринт. Параметры исследования.
27. Томографические методы
28. Физические методы исследования. Общая характеристика
29. Методы изучения мозга
30. Электроэнцефалография
31. Классификация физических методов исследования
32. Колориметрия и абсорбционная фотометрия
33. УФ-спектроскопия. ИК-спектроскопия.
34. Методы биохимических исследований Общая характеристика
35. Высаливание
36. Диализ
37. Ультрацентрифугирование
38. Электрофорез
39. Генеалогический метод
40. метод ДНК диагностики
41. Близнецовый метод
42. Цитогенетический метод
43. Виды скрещивания в селекции.
44. Биохимический метод
45. Моногибридное и дигибридное скрещивание.
46. Популяционно-статистический метод
47. Гибридологический метод
48. Дерматоглифический метод
49. метод генетики соматических клеток
50. Виды скрещивания в селекции.
51. Способы группировки данных
52. Генеральная и выборочная совокупность
53. Характеристики выборки.
54. Хроматография. Виды
55. Ионообменная хроматография
56. Адсорбционная хроматография.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЙ:

1. Общенаучный метод познания, представляющий собой процедуру мысленного расчленения объекта на составные элементы в целях выявления их системных свойств и отношений называется

1. синтез
2. дедукция
3. Аналогия
4. Анализ

2. Одним из основоположников экспериментального метода в естественных науках является
 1. Г.Галилей
 2. Дж. Томсон
 3. Э.Резерфорд
 4. Эйнштейн
3. Метод, при котором объект замещается подобными ему по ряду свойств и характеристик, называется
 1. Абстрагирование
 2. Индукция
 3. Моделирование
 4. Наблюдение
4. Системы закономерностей, в совокупности описывающие определенный фрагмент реальности, называются
 - А. методы
 - Б. Теории
 - В. Гипотеза
 - Г. Научная картина мира
5. Принцип фальсификации научного знания был сформулирован
 - А. Ф. Дженкином
 - Б. Г. Менделем
 - В. К. Поппером
 - Г. Дж. Томсоном

1. Укажите правильное чередование основных этапов приготовления гистологических препаратов:

- 1) фиксация, промывка, обезвоживание, изготовление срезов, заливка в специальные среды, окрашивание срезов и заключение срезов;
- 2) обезвоживание, фиксация, промывка, заливка в специальные среды, изготовление срезов, окрашивание срезов и заключение срезов;
- 3) фиксация, обезвоживание, заливка в специальные среды, промывка изготовление срезов, окрашивание срезов и заключение срезов;
- 4) фиксация, промывка, обезвоживание, заливка в специальные среды, изготовление срезов, окрашивание срезов и заключение срезов;
- 5) фиксация, обезвоживание, промывка, изготовление срезов, окрашивание срезов, заливка в специальные среды и заключение срезов.

2. На каком этапе приготовления гистологических препаратов сохраняется прижизненная структура ткани путём быстрой коагуляции её белков:

- 1) обезвоживание;
- 2) заливка в специальные среды;
- 3) фиксация;
- 4) изготовление срезов;
- 5) окрашивание и заключение срезов

3. На каком этапе приготовления гистологических препаратов придается контрастность структурам ткани:

- 1) фиксация;
- 2) обезвоживание;
- 3) заливка в специальные среды;
- 4) изготовление срезов;
- 5) окрашивание и заключение срезов.

4. На каком этапе приготовления гистологических препаратов придается плотность и однородность взятому материалу:

- 1) фиксация;
- 2) обезвоживание;
- 3) заливка в специальные среды;
- 4) изготовление срезов;
- 5) окрашивание и заключение срезов.

5. На каком этапе приготовления гистологических препаратов достигается определённая толщина взятого материала:

- 1) фиксация;
- 2) обезвоживание;
- 3) заливка в специальные среды;
- 4) изготовление срезов;
- 5) окрашивание и заключение срезов.

6. Методы окрашивания гистологических препаратов основаны на:

- 1) различной кислотности (рН) ядра и цитоплазмы;
- 2) осаждении металлов из солевых растворов на плотных структурах клетки;
- 3) химическом взаимодействии красящих реактивов с определёнными компонентами клетки;
- 4) прижизненном окрашивании клеток и тканей;
- 5) всё вышперечисленное.

7. Избирательная окраска ядра и цитоплазмы основана на:

- 1) разнице рН структур клетки;
- 2) осаждении металлов из солевых растворов;
- 3) химическом взаимодействии красящих реактивов с определёнными компонентами клетки;
- 4) прижизненном окрашивании;
- 5) всё вышперечисленное.

8. Импрегнация основана на:

- 1) разнице рН структур клетки;
- 2) осаждении металлов из солевых растворов;
- 3) химическом взаимодействии красящих реактивов с определёнными компонентами клетки;
- 4) прижизненном окрашивании;
- 5) всё вышперечисленное.

9. Выявление химического состава клеток и тканей основано на:

- 1) разнице рН структур клетки;
- 2) осаждении металлов из солевых растворов;
- 3) химическом взаимодействии красящих реактивов с определёнными компонентами клетки;
- 4) прижизненном окрашивании;
- 5) всё вышперечисленное.

10. Метод изучения гистологических препаратов, основанный на различном преломлении света в зависимости от плотности структур:

- 1) темного поля;
- 2) фазового контраста;

- 3) радиоавтографии;
- 4) цитофотометрии;
- 5) морфометрии.

11. Метод изучения гистологических препаратов, основанный на использовании бокового освещения, при котором видно светлое изображение прозрачных объектов благодаря отражению ими световых лучей:

- 1) темного поля;
- 2) фазового контраста;
- 3) радиоавтографии;
- 4) цитофотометрии;
- 5) морфометрии.

12. Метод изучения гистологических препаратов, позволяющий дать количественную оценку содержания веществ, входящих в состав клетки:

- 1) темного поля;
- 2) фазового контраста;
- 3) радиоавтографии;
- 4) цитофотометрии;
- 5) морфометрии.

13. Метод изучения гистологических препаратов, основанный на подсчёте числа клеток их размеров, формы, а также их структур:

- 1) темного поля;
- 2) фазового контраста;
- 3) радиоавтографии;
- 4) цитофотометрии;
- 5) морфометрии.

14. Механическая часть микроскопа:

- 1) основание штатива;
- 2) тубусодержатель;
- 3) тубус;
- 4) коробка микромеханизма;
- 5) всё вышеперечисленное.

15. Механическая часть микроскопа:

- 1) макрометрический винт (кремальера);
- 2) тубусодержатель;
- 3) тубус;
- 4) микрометрический винт;
- 5) всё вышеперечисленное.

16. Механическая часть микроскопа:

- 1) основание штатива;
- 2) револьверное устройство;
- 3) тубус;
- 4) коробка микромеханизма;
- 5) всё вышеперечисленное.

17. Механическая часть микроскопа:

- 1) основание штатива;

- 2) тубусодержатель;
- 3) тубус;
- 4) предметный столик;
- 5) всё вышеперечисленное.

18. К оптической части микроскопа относится:

- 1) конденсор;
- 2) диафрагма;
- 3) окуляр;
- 4) зеркало;
- 5) револьверное устройство.

19. К оптической части микроскопа относится:

- 1) конденсор;
- 2) диафрагма;
- 3) зеркало;
- 4) объектив;
- 5) револьверное устройство.

20. Осветительное устройство микроскопа включает:

- 1) окуляр;
- 2) диафрагма;
- 3) коробку микромеханизма;
- 4) объектив;
- 5) револьверное устройство.

21. Осветительное устройство микроскопа включает:

- 1) окуляр;
- 2) объектив;
- 3) коробку микромеханизма;
- 4) конденсор;
- 5) револьверное устройство.

22. Осветительное устройство микроскопа включает:

- 1) окуляр;
- 2) коробку микромеханизма;
- 3) зеркало;
- 4) объектив;
- 5) револьверное устройство.

23. Был основным в самый ранний период развития биологии из научных методов исследования :

- 1) экспериментальный
- 2) микроскопия
- 3) метод наблюдения и описания объектов
- 4) исторический

24. Для определения относительной массы и плотности органоидов клетки используется метод:

- 1) окрашивания
- 2) центрифугирования
- 3) микроскопии
- 4) фильтрования

25. Задачей клеточной инженерии является:

- 1) получение клеток с новыми свойствами

- 2) процесс образования половых клеток
- 3) промышленное получение антител
- 4) развитие клеточной теории

26. Помогает осмыслить полученные факты, сопоставив их с ранее известными результатами метод:

- 1) Описательный
- 2) Экспериментальный
- 3) Сравнительный
- 4) Исторический

27. Центрифугирование – это метод, применяющийся для:

- 1) окрашивания белков
- 2) разделения органоидов по их плотности
- 3) выращивания новых тканей
- 4) определения спектра лучей света, проходящих через ткань

28. Одним из наиболее важных принципов организации биологических систем является их

- 1) гомеостаз
- 2) открытость
- 3) репродукция
- 4) саморегуляция

29. Какая наука изучает сообщества организмов в их взаимодействии с неживой природой?

- 1) биотехнология
- 2) биоинформатика
- 3) биоинженерия
- 4) биоценологи

30. Совокупность приёмов и операций, используемых при построении системы научных знаний:

- 1) научный метод
- 2) научный эксперимент
- 3) научный факт
- 4) научная гипотеза

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования;	выполнено 27-30 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
Хорошо (базовый уровень)		выполнено 22-26 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно (пороговый)		выполнено 19-21 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный

уровень)		ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		выполнено 1-10 заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Описание практических работ с контрольными вопросами
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
Влияние эфира на центральную нервную систему

Центральная нервная система отличается специфической чувствительностью к некоторым ядам, в частности к эфиру.

Эфир - это общий протоплазматический яд, но клетки центральной нервной системы отличаются особой чувствительностью к нему и некоторым другим наркотическим средствам. лягушка, отравленная хлороформом (эфиром), не отвечает на раздражение, у нее отмечается резкое падение мышечного тонуса.

Цель работы. Наблюдать влияние на центральную нервную систему эфира, убедиться, что координационная деятельность центральной нервной системы нарушается при действии этого яда.

Ход работы. лягушку сажают под колпак и туда же кладут ватку, смоченную эфиром. По мере действия эфира тонус мышц лягушки ослабевает и она расплывается на тарелке; рефлекторная возбудимость у такой лягушки полностью отсутствует.

Выделяют 4 стадии наркоза:

1. Стадия раздражения - общая двигательная реакция.
2. Следует после вдыхания наркоза на протяжении короткого времени. Выражается в оглушении или "Раош эффекте" - выключаются ориентация по зрению (лягушка наталкивается на преграду /дощечка/.)
3. Потеря позы - лягушка расплывается, но сохраняется переворачивание. В эту стадию выключается средний мозг. Исчезает мигательный рефлекс.
4. Выключение центров продолговатого мозга. Исчезает дыхание. Сохраняются только спинальные рефлексы (отдергивание конечностей на сдавливание пинцетом.)
5. Выключение спинного мозга. Обездвиживание.

Устанавливают длительность каждой стадии. Затем наблюдают обратные процессы и отмечают время восстановления.

Рекомендации к оформлению работы.

Записать результаты и сравнить время наступления наркотического состояния и время выходы из него.

Критерии оценки:

Защита каждой лабораторной работы оценивается максимально в 10 баллов

- 10 ___ баллов выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой и устройством прибора. Ответил на все вопросы

9-6 ___ баллов выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой и устройством прибора. Ответил на все вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

- 5-3 ___ баллов выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой и устройством прибора.

0-2 - баллов выставляется студенту, если Не выполнил лабораторную работу, контрольное задание.

Вопросы к коллоквиуму №1.

1. Микроскопия проходящего света.
2. Стереоскопическая микроскопия. Изготовление препаратов для световой микроскопии.
3. Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия.
4. Основные методы, используемые в конфокальной лазерной сканирующей микроскопии. Модуляционная интерференционная микроскопия (МИМ).
5. Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ).
6. Подготовка образцов для просвечивающей электронной микроскопии.
7. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия (РЭМ).
8. Подготовка образцов для растровой электронной микроскопии.
9. Спектральный рентгеновский микроанализ.
10. Подготовка образцов для спектрального рентгеновского микроанализа. Тема 13. Атомно-силовая микроскопия (АСМ).
11. Методы сканирующей зондовой АСМ микроскопии.
12. Сканирующая ион-проводящая микроскопия (ИПМ).
13. Методы сканирующей зондовой ИПМ микроскопии.

Вопросы к коллоквиуму №2.

1. Электрокардиография
2. Методы оценки сердечнососудистой системы
3. Электромиография
4. Методы оценки артериального давления
5. Методы оценки дыхательной системы
6. Оптические методы
7. Магниторезонансные методы
8. Ионизационные методы
9. Дифракционные методы
10. Хроматографические методы
11. Аминокислотный анализ

Описание шкалы оценивания коллоквиума

Оценивание докладов на коллоквиуме проводится по баллам от 1 – 5:

«5-4 баллов» выставляется в случае, если раскрыта тема доклада, грамотно использована и проанализирована основная информация из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников; материал хорошо структурирован,

проявлено умение ясно, четко, логично и аргументированно излагать собственную точку зрения, делать выводы и соблюдать заданную форму изложения доклада

«**2-3 балла**» выставляется в случае, если не полностью раскрыта тема доклада, не проанализирована основная информация из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников; но при этом материал хорошо структурирован, проявлено умение ясно, четко, логично и аргументированно излагать собственную точку зрения, делать выводы и соблюдать заданную форму изложения доклада.

«**1 балл**» если большинство требований не выполнены, но есть некоторая информация из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников по данному вопросу;

«**0 балла**» в случае, если какой-либо из критериев не выполнен, доклад не засчитывается.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

Основная:

1. Математические методы в биологии /Сост.: Шарафутдинова Л.А./ РИО БашГУ, 62с. <https://bashedu.bibliotech.ru>
2. Мочалов С.М. Методические указания к большому оперативному практикуму. <https://bashedu.bibliotech.ru>
3. Методы в молекулярной биофизике: учебник. Т. 1 /Сердюк И.Н., Заккаи Н., Заккаи Джс./ КДУ/2009-557. <https://bashedu.bibliotech.ru>

Дополнительная:

1. Словарь гистологических терминов [Электронный ресурс] / сост. Т.П. Чудинова; Р.Я. Сафиханов; В.В. Лазаренко .— 2-е изд. перераб. и доп. — Бирск : БФ БашГУ, 2013 .— Электрон. версия печ. публикации.— Доступ возможен через Электронный читальный зал (ЭЧЗ) .— <URL:<https://bashedu.bibliotech.ru>.
2. Математические методы в биологии /. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. - 196 с.; То же [Электронный ресурс]. - RL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232506> (15.01.2016).

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

Электронные ссылки для поиска основной и дополнительной литературы:

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

Профессиональные базы данных

1. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
2. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
3. Электронная библиотека диссертаций РГБ (рекомендуется включать в РПД по программам магистратуры и аспирантуры) - <http://diss.rsl.ru/>
4. Зарубежные научные БД – перечень и наличие доступа уточнить в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

Информационно-справочные системы

1. справочная правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. SCOPUS - <https://www.scopus.com>
наличие доступа уточнить в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>
3. Web of Science - <http://apps.webofknowledge.com>
наличие доступа уточнить в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория 232	Лекции	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183. Программа Windows SL 8. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL Academic Edition Legalization GetGenuine. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. 3. Права на использование программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный, продление подписки на 1 год. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. 4. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic Сетевые версии 3-5 пользователей (залицензию), бессрочные. Договор №114 от 12.11.2014., Биологический факультет

<i>Аудитория 332</i>	<i>Лекции</i>	<p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p>Программа Windows SL 8. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL Academic Edition Legalization GetGenuine. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Права на использование программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный, продление подписки на 1 год. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г.</p> <p>4. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic Сетевые версии 3-5 пользователей (залицензию), бессрочные. Договор №114 от 12.11.2014 г., Биологический факультет</p>
<i>Аудитория 231</i>	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: компьютерный класс – аудитория № 231 (учебный корпус биофака).	<p>Учебная мебель, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu (моноблок) – 10 шт.</p> <p>Программа Windows SL 8. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL Academic Edition Legalization GetGenuine. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Права на использование программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный, продление подписки на 1 год. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г.</p> <p>4. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10</p>

		RussianAcademicСетевыеверсии 3-5 пользователей (залицензию), бессрочные. Договор №114 от 12.11.2014., Биологический факультет «Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle - < http://www.gnu.org/licenses/gpl.html > Перевод лицензии для системы Moodle http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf »»
Аудитория 225		Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ростомер, посуда лабораторная, эксикатор, инструменты для проведения хирургических операций.
Аудитория № 230	<i>Практические занятия</i>	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, модель человеческого скелета – 2шт, доска, системный блок компьютера Celeron 850/ASUSTek, экран на штативе ScreenMediaApollo 153*203
Аудитория №224	<i>Практические занятия</i>	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия.
аудитория № 428	<i>помещения для самостоятельной работы:</i> (учебный корпус биофака).	Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200.

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Экспериментальные модели в биологии 4 семестр
(наименование дисциплины)

Очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	28,2
лекций	14
практических занятий	14
ФКР	0,2
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	43,8

Форма(ы) контроля:

зачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ФКР	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Методы биологических исследований. Исторический очерк и современные реалии. Основы гистологической техники. Взятие материала для исследования и его фиксация. Освоение методики приготовления гистопрепаратов, общих методов окрашивания препарата, методов гистологических исследований	14	2		2	6	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1,2	Изучение основной и дополнительной литературы, выступление на конференциях, подготовка к коллоквиуму	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ

2.	<p>Методы электронной микроскопии. Методы подготовки биологических образцов. Иммуноэлектронная микроскопия. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия. Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия. Атомно-силовая микроскопия</p>	10	2		2	6	<p>Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1,</p>	<p>Изучение основной и дополнительной литературы, выступление на конференциях, подготовка к коллоквиуму</p>	<p>Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ,</p>
3.	<p>Фиксация животных. Маркировка животных. Методы введения растворов. Эвтаназия мелких лабораторных животных. Основы стереотаксической техники. Стереотаксис: устройство и правила работы. Стереотаксический атлас головного мозга.</p>	10	2		2	6	<p>Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1,</p>	<p>Изучение основной и дополнительной литературы, выступление на конференциях, подготовка к коллоквиуму</p>	<p>Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ,</p>

	Определение координат структур головного мозга по стереотаксическому атласу. Методы исследования биоэлектрических явлений								
4.	Физические методы исследования. Оптические методы исследования. Ионизационные методы.	8	2		2	6	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1,	Изучение основной и дополнительной литературы, выступление на конференциях, подготовка к коллоквиуму	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ
5	Генетические методы исследования. Близнецовый метод. Генеалогический метод. Методы селекции. Дерматоглифический метод. Метод генетики соматических клеток.	8	2		2	6	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1,	Изучение основной и дополнительной литературы, выступление на конференциях, подготовка к коллоквиуму	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ
6	Биохимические методы исследований	10,2	2	0,2	2	6	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1,	Изучение основной и дополнительной литературы, выступление на конференциях, подготовка к коллоквиуму	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ
7	Методы экологических исследований	11,8	2		2	7,8	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1,	Изучение основной и дополнительной литературы, выступление на конференциях, подготовка к коллоквиуму	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ
		72	14	0,2	14	43,8			

Рейтинг-план дисциплины
Экспериментальные модели в биологии
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)
программа специалитета
Направление подготовки (специальность)
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль) подготовки
06.05.01 Молекулярная биоинженерия и биоинформатика
Квалификация
Биоинженер и биоинформатик

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 «Современные методы изучения биологических объектов»				
Текущий контроль				20
1. Практическое занятие	10	1	0	10
2. Тестовый контроль	1	5	0	5
3. Коллоквиум	5	1	0	5
Рубежный контроль		1		15
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 2 «Физиологические и гистологические методы исследований»				
Текущий контроль				20
1. Практическое занятие	10	1	0	10
2. Тестовый контроль	1	5	0	5
3. Коллоквиум	5	1	0	5
Рубежный контроль		1		15
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 3 «Генетические и физические методы исследования»				
Текущий контроль				15

1. Практическое занятие	10	1	0	10
2. Коллоквиум	5	1	0	5
Рубежный контроль		1		20
1. Письменная контрольная работа	10	1	0	10
Поощрительные баллы				
1. Выступление на конференции	5	1-2	0	10
Посещение занятий				
1. Посещение лекционных занятий			- 6	0
2. Посещение практических занятий			- 10	0
Итоговый контроль				
Итого				
			0	100 + 10