

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
физиологии и общей биологии  
протокол № 18 от «15» июня 2018 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Хисматуллина З.Р.

Согласовано:  
председатель УМК  
биологического факультета  
\_\_\_\_\_ / Шпирная И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**


Дисциплина Современные методы исследований в биологии

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Генетика

Квалификация  
Бакалавр

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

Дата приема: 2017 г.

Уфа 2018 г.

Составитель: Федорова А.М.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры физиологии и общей биологии протокол от «15» июня 2018 г. № 18

Заведующий кафедрой



/ Хисматуллина З.Р.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, в том числе обновления программного обеспечения и профессиональных баз данных и информационных справочных систем утверждены на заседании кафедры физиологии и общей биологии, протокол № 8 от «29 » апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ З.Р. Хисматуллина

### 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	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	8
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	9
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	9
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	16
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	33
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	33
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	34
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	34

## 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 способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-5-способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

ПК-1-способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

ПК-4-способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<u>Знать:</u> - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности - основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)	ОК- 7 способностью к самоорганизации и самообразованию	
	Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты <u>Знать</u> принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	ОПК-5- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
	<u>Знать</u> основное оборудование для выполнения научно- исследовательских полевых и лабораторных работ <u>Знать:</u> методы математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов; принципы построения калибровочных графиков для определения концентраций веществ в растворах, по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.).	ПК-1- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	
	<u>Знать</u> современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных <u>Знать</u> современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных	ПК-4- способностью применять современные методы обработки, анализа и	

	биологических данных	синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	
Умения	<p><u>Уметь:</u>  -планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.  -самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.  -реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях  -анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>-искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности;</p> <p>- распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные;</p>	ОК- 7- способностью к самоорганизации и самообразованию	
	<p><u>Уметь</u> решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов  <u>Уметь</u> анализировать результаты лабораторных экспериментов</p>	ОПК-5- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
	<p><u>Уметь:</u> эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p>	ПК-1- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	

	<p><u>Уметь</u> применять современные методы обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации</p> <p><u>Уметь</u> применять правила составления отчетов о полученных результатах</p>	<p>ПК-4- способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов</p>	
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</li> <li>-приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности</li> <li>-приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,</li> <li>-культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения</li> </ul>	<p>ОК- 7- способностью к самоорганизации и самообразованию</p>	
	<p>Понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины</p>	<p>ОПК-5- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	
	<p><u>Владеть</u> навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p>	<p>ПК-1- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	
	<p><u>Владеть</u> навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований</p>	<p>ПК-4- способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой,</p>	

		производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	
--	--	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные методы исследований в биологии» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 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 бакалавров по направлению подготовки - 06.03.01 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 строение 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.

Цикл ФТД.3., факультатив, в 1 семестре на очном отделении,

в 1 семестре на очно-заочном отделении, и на 2 семестре на заочной форме обучения.

Объем дисциплины «Современные методы исследований в биологии» составляет 2 зачетные единицы трудоемкости. Итоговая форма контроля – зачет.

#### 1. 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 - способностью к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</li> <li>- характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности</li> <li>- основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</li> </ul>	<p>Не знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации для освоения информации в области современных методов в биологии</p> <p>Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание основных процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации для освоения информации в области современных методов в биологии</p>	<p>Демонстрирует уверенное знание основных положений процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации для освоения информации в области современных методов в биологии</p>
Второй этап (уровень)	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</li> <li>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</li> <li>- реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях</li> <li>- анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</li> <li>- искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Не умеет применять методы и технологии самоорганизации и самообразования в области современных методов в биологии</p>	<p>Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач основные методы и технологии самоорганизации и самообразования в области современных методов в биологии</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные</li> </ul>		



Третий этап (уровень)	<p><u>Владеть:</u></p> <p>-приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</p> <p>-приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности</p> <p>-приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,</p> <p>-культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения</p>	1. Не владеет навыками практического применениясамоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям и контролю знаний по современным методам в биологии	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков практического применения знаний самоорганизации и самообразования в учебном процессе и при самостоятельной подготовке к лабораторным занятиям и контролю знаний по современным методам в биологии
-----------------------	---	--	--

Код и формулировка компетенции ОПК-5 - способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<p>Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты</p> <p><u>Знать</u> принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p>Не знает теоретические основы, современные проблемы и достижения биологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термины и определения, используемые в биологии;</li> <li>- физические и химические основы строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем;</li> <li>- закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах;</li> <li>- строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот);</li> <li>- физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем;</li> <li>- принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах;</li> </ul>	<p>Демонстрирует уверенное знание теоретических основ, современных проблем и достижений биологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термины и определения, используемые в биологии;</li> <li>- физические и химические основы строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем;</li> <li>- закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах;</li> <li>- строение и функционирование макромолекул,</li> <li>- принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах;</li> <li>- механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</li> <li>- принципы биологических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов</li> </ul>

		<p>механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p> <p>Не знает принципы биологических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	жизнедеятельности
Второй этап (уровень)	<p><u>Уметь</u> решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов</p> <p><u>Уметь</u> анализировать результаты лабораторных экспериментов</p>	<p>Не умеет объяснять физические и химические основы строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы с учетом биофизических аспектов.</p> <p>Не умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов</p>	<p>Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач основные методы и положения о физических и химических основ строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерностей протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы с учетом биологических аспектов.</p> <p>Понимает и анализирует результаты лабораторных экспериментов</p>

Третий этап (уровень)	Понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	<p>Не владеет терминологией и основными понятиями в области биологии для объяснения физических и химических основ строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов принципы и основные закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p> <p>Не владеет методами исследований биологических</p>	<p>Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков практического применения терминов и основных понятий биофизики для объяснения физических и химических основ строения, функционирования клеточных структур, клеток, органов, систем, организмов, экосистем; - закономерности протекания термодинамических процессов в биосистемах; - строение и функционирование макромолекул, макромолекулярных комплексов (белков, нуклеиновых кислот); - физико-химические механизмы протекания мембранных процессов и принципы регуляции и саморегуляции живых систем; - принципы и основные</p>
		<p>молекул</p> <p>Не владеет навыками работы с современной аппаратурой</p>	<p>закономерности энергетических процессов в живых системах; - механизмы воздействия физических и химических факторов на живые системы</p> <p>Владеть методами исследований биологических молекул.</p> <p>Владеет навыками работы с современной аппаратурой</p> <p>Владеет отдельными физико-химических методов и использовать их для решения задач</p>

Код и формулировка компетенции\_\_ПК-1- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

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> основное оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ <u>Знать:</u> методы математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов; принципы построения калибровочных графиков для определения концентраций веществ в растворах, по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.).	Не знает методы и компьютерной обработкой результатов экспериментов;	Демонстрирует уверенное знание основных положений
Второй этап (уровень)	<u>Уметь:</u> эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	1. Не умеет эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ 2. Не умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов - пользоваться компьютерной обработкой результатов экспериментов;	Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач навыки эксплуатации оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ  Понимает и умеет применять на практике результаты лабораторных экспериментов - пользуется компьютерной обработкой результатов экспериментов;
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	1. Не владеет навыками работы на лабораторных приборах; - методами математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов	Уверенно владеет и может эффективно пользоваться навыками работы на лабораторных приборах; - методами математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов

Код и формулировка компетенции- ПК-4 - способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов

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> современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных <u>Знать</u> современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных	Не знает основные принципы работы на лабораторных приборах и полевых методов исследования	Демонстрирует уверенное знание основных положений работы на лабораторных приборах и знание основ полевых методов
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> применять современные методы обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации <u>Уметь</u> применять правила составления отчетов о полученных результатах	Не умеет пользоваться основными приборами, используемыми в практике биологического эксперимента (спектрофотометр, фотоэлектрориметр, рНметр, микрометр, электроэнцефалограф, анализаторы и др.); -	Уверенно использует, но допускает ошибки при практическом применении приборов, используемых в практике биологического эксперимента (спектрофотометр, фотоэлектрориметр, рНметр, микрометр, электроэнцефалограф, анализаторы и др.); -
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований	Не владеет навыками работы с современной аппаратурой	Уверенно владеет и может эффективно пользоваться навыками работы с современной аппаратурой

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	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)	теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументирова нность изложения (последователь ность действий); 4. Самостоятельн ость 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.

#### 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	<p><u>Знать:</u> - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности - основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</p>	ОК- 7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ
	<p>Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты <u>Знать</u> принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	ОПК-5- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ,
	<p><u>Знать</u> основное оборудование для выполнения научно- исследовательских полевых и лабораторных работ <u>Знать:</u> методы математической и компьютерной обработки результатов экспериментов; принципы построения калибровочных графиков для определения концентраций веществ в растворах, по различным параметрам (оптическая плотность, показатель преломления и др.).</p>	ПК-1- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ,
	<p><u>Знать</u> современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных <u>Знать</u> современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных</p>	ПК-4- способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ

<p>2-й этап</p> <p>Умения</p>	<p><u>Уметь:</u></p> <p>-планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>-самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>-реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях</p> <p>-анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>-искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности;</p> <p>- распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные;</p>	<p>ОК- 7- способностью к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ</p>
	<p><u>Уметь</u> решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов</p> <p><u>Уметь</u> анализировать результаты лабораторных экспериментов</p>	<p>ОПК-5- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p>Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ</p>
	<p><u>Уметь:</u> эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p>	<p>ПК-1- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p>Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ</p>
	<p><u>Уметь</u> применять современные методы обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации</p> <p><u>Уметь</u> применять правила составления отчетов о полученных результатах</p>	<p>ПК-4- способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов</p>	



<p>3-й этап</p> <p>Владеет навыками</p>	<p><u>Владеть:</u></p> <p>-приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</p> <p>-приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности</p> <p>-приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,</p> <p>-культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения</p>	<p>ОК- 7- способностью к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ</p>
	<p>Понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины</p>	<p>ОПК-5- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p>Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ</p>
	<p><u>Владеть</u> навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p>	<p>ПК-1- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p>Лабораторные работы; контрольные работы; собеседование; рабочая тетрадь</p>
	<p><u>Владеть</u> навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований</p>	<p>ПК-4- способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов</p>	<p>Групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос (вопросы для самоконтроля); тесты; выполнение лабораторных работ</p>

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;	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)	2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (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.

<p>Неудовлетворительно (уровень не сформирован)</p>	<p>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.</p>
---	--

### **Контрольные вопросы к курсу «Современные методы исследований 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. Гибринологический 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 вышеперечисленное.

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 вышеперечисленное.

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 вышеперечисленное.

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 вышеперечисленное.

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)		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 уровень)		выполнено 19-21 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный 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 лабораторных работ с контрольными вопросами**  
**ЛАБОРАТОРНАЯ 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; рефлексорная 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 наблюдаются 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 Дж./ 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](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

**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>
<i>Аудитория 232</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 Get Genuine. 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., Биологический факультет</p>
<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 Get Genuine. 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</p>

		<p>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. StatisticaAdvancedforWindowsv.12 English / v.10 RussianAcademicСетевыеверсии 3-5 пользователей (залицензию), бессрочные. Договор №114 от 12.11.2014., Биологический факультет</p>
Аудитория 231	<p><b>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> компьютерный класс – аудитория № 231 (учебный корпус биофака).</p>	<p>Учебная мебель, персональный компьютер в комплекте HPAiO 20"СQ 100 eu (моноблок) – 10 шт.</p> <p>Программа WindowsSL 8. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL AcademicEdition 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 OfficeStandard 2013 RussianOLPNLAcademicEdition. 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. StatisticaAdvancedforWindowsv.12 English / v.10 RussianAcademicСетевыеверсии 3-5 пользователей (залицензию), бессрочные. Договор №114 от 12.11.2014., Биологический факультет</p> <p>«Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle - &lt;<a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>&gt; Перевод лицензии для системы Moodle <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>»</p>
Аудитория 225	Лабораторные занятия	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ростомер, посуда лабораторная, эксикатор, инструменты для проведения хирургических операций.
Аудитория № 230	Лабораторные занятия	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, модель человеческого скелета – 2шт, доска, системный блок компьютера Celeron 850/ASUSTek, экран на штативе ScreenMediaApollo 153*203
Аудитория №224	Лабораторные занятия	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия.
аудитория № 428	<b>помещения для самостоятельной работы:</b> (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 \_\_Современные методы исследований в биологии на \_\_\_\_1 семестр  
(наименование дисциплины)

\_\_Очная\_\_\_\_\_

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,2
лекций	16
лабораторных	16
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	39,8

Форма(ы) контроля:

зачет \_\_\_\_1\_\_\_\_ 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	4		4	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.</p> <p>Методы подготовки биологических образцов.</p> <p>Иммуноэлектронная микроскопия. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия.</p> <p>Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия. Атомно-силовая микроскопия</p>	10	2		2	6	<p>Основная литература: 1,2,3</p> <p>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.</p> <p>Маркировка животных.</p> <p>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</p> <p>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	4	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	4	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	16	0,2	16	39,8			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины \_\_Современные методы исследований в биологии на\_\_\_\_1 семестр  
(наименование дисциплины)  
\_\_\_\_Очно-заочная \_\_\_\_\_  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,2
лекций	16
лабораторных	16
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	39,8

Форма(ы) контроля:

зачет\_\_\_\_1\_\_\_\_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	4		4	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.</p> <p>Методы подготовки биологических образцов.</p> <p>Иммуноэлектронная микроскопия. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия. Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия. Атомно-силовая микроскопия</p>	10	2		2	6	<p>Основная литература: 1,2,3</p> <p>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.</p> <p>Маркировка животных.</p> <p>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</p> <p>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	4	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	4	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	16	0,2	16	39,8			

## Рейтинг-план дисциплины

Современные методы исследований в биологии

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки

Биохимия

Квалификация

Бакалавр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 «Современные методы изучения биологических объектов»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				20
1. Лабораторная работа	10	1	0	10
2. Тестовый контроль	1	5	0	5
3. Коллоквиум	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>		1		15
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Модуль 2 «Физиологические и гистологические методы исследований»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				20
1. Лабораторная работа	10	1	0	10
2. Тестовый контроль	1	5	0	5
3. Коллоквиум	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>		1		15
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Модуль 3 «Генетические и физические методы исследования»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				15
1. Лабораторная работа	10	1	0	10
2. Коллоквиум	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>		1		20
1. Письменная контрольная работа	10	1	0	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Выступление на конференции	5	1-2	0	10
<b>Посещение занятий</b>				
1. Посещение лекционных занятий			- 6	0
2. Посещение практических занятий			- 10	0
Итоговый контроль				
<b>Итого</b>				
			0	100 + 10