

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

Зав. кафедрой  / С.А. Башкатов

Согласовано:  
Председатель УМК  
биологического факультета

 / М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Молекулярная биология

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки  
Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

Квалификация  
специалист

Разработчики (составители):

Профессор кафедры биохимии и  
биотехнологии, д.б.н.

/ Б.Р. Кулуев

Доцент кафедры биохимии и биотехнологии,  
к.б.н.



/ А.Б. Якупова

Для приема 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составители:

д.б.н., профессор кафедры биохимии и биотехнологии Б.Р. Кулуев

к.б.н., доцент кафедры биохимии и биотехнологии А.Б. Якупова

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

Заведующий кафедрой



/ С.А. Башкатов

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 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
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Знать: характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности Знать: основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)	<b>ОК- 7</b> - способность к самоорганизации и самообразованию	
	1. Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	<b>ОПК-5</b> - способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
	2.Знать принципы клеточной организации биологических объектов		
	3.Знать принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
	4. Знать: - общие представления о химическом и ферментативном катализе; - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов; - кинетику действия ферментов; - физико-химические аспекты влияния температуры и рН среды на активность ферментов; - механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы определения активности ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных ферментов. - молекулярные основы специфичности ферментов; -принципы классификации и номенклатуры ферментов		
Знать: базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	<b>ПК-3-</b> готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии		
	Знать: принципы организации работы микробиологической лаборатории и основные методы идентификации микроорганизмов.		
	Знать: Преобразование энергии на надорганизменных уровнях живого, экосистемная биотехнология и возобновляемые источники энергии на ее основе и их использование в различных		

	отраслях народного хозяйства.		
	Знать: о методах функционализации наночастиц		
Умения	<p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях</p> <p>Уметь: анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>Уметь: искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные;</p>	<b>ОК- 7</b> - способность к самоорганизации и самообразованию	
	Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	<b>ОПК-5</b> - способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
	Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов		
	<p>Уметь: объяснять физические и химические основы строения, функционирования ферментов; - характеризовать отдельные группы ферментов; механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы определения активности ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных ферментов.</p> <p>-молекулярные основы специфичности ферментов</p>		
	Уметь: применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	<b>ПК-3-</b> готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	
	Уметь: производить микробиологический посев говорить питательные среды, осуществлять стерилизацию предметов и		

	оборудования.		
	Уметь: выбирать подходы для придания наночастицам необходимых качеств		
Владения (навык и / опыт деятельности)	1. Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности. 2. Владеть: приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности 3. Владеть: приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач, 4. Владеть: культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения	<b>ОК- 7</b> - способность к самоорганизации и самообразованию	
	1.Понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	<b>ОПК-5</b> - способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
	2.Владеть методами исследований биологических молекул		
	3. Владеть: терминологией и основными понятиями в области энзимологии для объяснения физических и химических основ строения, функционирования ферментов; - закономерности протекания и регуляции ферментативных процессов; - механизмах воздействия физических и химических факторов на ферменты; 4 - качественными и количественными методами определения активности ферментов		
Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	<b>ПК-3-</b> готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии		
Владеть: методами бактериологических и микологических исследований			
Владеть: навыками функционализации наночастиц			

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 1 семестре.

Молекулярная биология является отдельной наукой, исходящей из биохимии. Предмет «Молекулярная биология» посвящен изучению строения и функционирования нуклеиновых кислот и белков, а также механизмов хранения, передачи и реализации генетической информации.

Актуальность преподавания этой дисциплины обусловлена тем, что к настоящему времени это направление биологии является наиболее прогрессивно развивающимся и одним из наиболее перспективных. Отсюда следует, что современному биологу необходимы

представления об основах молекулярной биологии, чтобы хорошо ориентироваться в новейших направлениях развития биологической науки.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется данная дисциплина, являются «Биохимия», «Цитология и гистология», «Биофизика», «Органическая химия», «Общая биология и микробиология», «Основы биотехнологии», «Генетика».

Для эффективного освоения данной дисциплины необходимы знания в области естественных наук, а именно: физики (атомно-молекулярное учение, термодинамика, оптика); химии (неорганическая, органическая, физколлоидная); биологической химии, молекулярной биологии (структура и свойства органических молекул, биосинтез макромолекул, обмен веществ).

Для освоения курса предусмотрены лекционные и практические занятия и самостоятельное изучение предложенных в программе вопросов.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

##### ОК- 7 - способность к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	1. Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	1. не знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	1. слабо знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	1. достаточно полно знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	1. свободно описывает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
	2. Знать: характеристики и механизмы	2. не знает характеристики	2. слабо знает характеристики и	2. достаточно полно знает	2. свободно описывает

	<p>процессов саморазвития и самореализации и личности</p> <p>3. Знать: основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</p>	<p>и механизмы процессов саморазвития и самореализации и личности</p> <p>3. не знает основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</p>	<p>механизмы процессов саморазвития и самореализации и личности</p> <p>3. слабо знает основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</p>	<p>характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности</p> <p>3. достаточно полно знает основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</p>	<p>характеристик и механизмы процессов саморазвития и самореализации и личности</p> <p>3. свободно описывает основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</p>
Второй этап (уровень)	<p>1. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>2. Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>3. Уметь: реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных</p>	<p>1. не умеет планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности</p> <p>2. не умеет самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>3. не умеет реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах</p>	<p>1. слабо может планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности</p> <p>2. слабо может самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>3. слабо умеет реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и</p>	<p>1. умеет планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности</p> <p>2. умеет самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>3. умеет реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и</p>	<p>1. хорошо может планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности</p> <p>2. хорошо умеет самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>3. хорошо умеет реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных</p>



	<p>общностях 4. Уметь: анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>5. Уметь: искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности;</p> <p>6. Уметь: распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные;</p>	<p>деятельности и социальных общностях</p> <p>4. не умеет анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>5. не умеет искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности</p> <p>6. не умеет распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные;</p>	<p>социальных общностях</p> <p>4. слабо может анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>5. слабо умеет искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности</p> <p>6. слабо может распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные;</p>	<p>социальных общностях</p> <p>4. умеет анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>5. умеет искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности</p> <p>6. умеет распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные;</p>	<p>видах деятельности и социальных общностях</p> <p>4. хорошо может анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>5. хорошо умеет искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности</p> <p>6. хорошо умеет распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные ;</p>
Третий этап (уровень)	<p>1. Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</p> <p>2. Владеть:</p>	<p>1. не владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности</p>	<p>1. не достаточно владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности</p>	<p>1. хорошо владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности</p>	<p>1. свободно владеет приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности</p>

	приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности 3. Владеть: приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач, 4. Владеть: культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения	2. не владеет приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности	2. не достаточно владеет приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности	2. хорошо владеет приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности	2. свободно владеет приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности
		3. не владеет приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,	3. не достаточно владеет приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,	3. хорошо владеет приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,	3. свободно владеет приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,
		4. не владеет культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения	4. не достаточно владеет культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения	4. хорошо владеет культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения	4. свободно владеет культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения

**ОПК-5** - способность 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			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	1. Воспроизводит и объясняет	1. не знает учебный материал	1. слабо знает учебный материал	1. достаточно полно знает учебный материал	1. свободно описывает учебный материал

б)	учебный материал требуемой степенью научной точности и полноты 2. Знать принципы клеточной организации биологических объектов 3. Знать принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности 4. Знать: общие представления о химическом и ферментативном катализе; - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов; - кинетику действия ферментов; - физико-химические аспекты влияния температуры и рН среды на активность ферментов; - механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы	требуемой степенью научной точности и полноты	требуемой степенью научной точности и полноты	требуемой степенью научной точности и полноты	материал требуемой степенью научной точности и полноты
		2. не знает принципы клеточной организации биологических объектов	2. слабо знает принципы клеточной организации биологических объектов	2. достаточно полно знает принципы клеточной организации биологических объектов	2. свободно описывает принципы клеточной организации биологических объектов
		3. не знает принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	3. слабо знает принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	3. достаточно полно знает принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	3. свободно описывает принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
		4. не знает общие представления о химическом и ферментативном катализе; - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов; - кинетику действия ферментов; - физико-химические аспекты влияния температуры и рН среды на активность ферментов; - механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы	4. слабо знает общие представления о химическом и ферментативном катализе; - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов; - кинетику действия ферментов; - физико-химические аспекты влияния температуры и рН среды на активность ферментов; - механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы	4. достаточно полно знает общие представления о химическом и ферментативном катализе; - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов; - кинетику действия ферментов; - физико-химические аспекты влияния температуры и рН среды на активность ферментов; - механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы	4. свободно описывает общие представления о химическом и ферментативном катализе; - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов; - кинетику действия ферментов; - физико-химические аспекты влияния температуры и рН среды на активность ферментов; - механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы

	определения активности ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных ферментов. - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов	методы определения активности ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных ферментов. - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов	ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных ферментов. - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов	ферментов. - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов	ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных ферментов. - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов
Второй этап (уровень)	1. Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	1. не умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	1. слабо умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	1. умеет решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	1. хорошо может решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов
	2. Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов	2. не умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов	2. слабо умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов	2. умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов	2. хорошо может анализировать результаты лабораторных экспериментов
	3. Уметь: объяснять физические и химические основы строения, функционирования ферментов; - характеризовать отдельные группы ферментов; механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы определения активности ферментов; -	3. не умеет объяснять физические и химические основы строения, функционирования ферментов; - характеризовать отдельные группы ферментов; механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы определения	3. слабо умеет объяснять физические и химические основы строения, функционирования ферментов; - характеризовать отдельные группы ферментов; механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы определения активности	3. умеет объяснять физические и химические основы строения, функционирования ферментов; - характеризовать отдельные группы ферментов; механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы определения активности ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных	3. хорошо может объяснять физические и химические основы строения, функционирования ферментов; - характеризовать отдельные группы ферментов; механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы определения активности ферментов; -

	способы получения и применения иммобилизованных ферментов. -молекулярные основы специфичности ферментов	активности ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных ферментов. - молекулярные основы специфичности ферментов	ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных ферментов. -молекулярные основы специфичности ферментов	ферментов. -молекулярные основы специфичности ферментов	способы получения и применения иммобилизованных ферментов. -молекулярные основы специфичности ферментов
Третий этап (уровень)	1. Понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	1. не владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	1. не достаточно владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	1. хорошо владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	1. свободно владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины
	2. Владеть методами исследований биологических молекул	2. не владеет методами исследований биологических молекул	2. не достаточно владеет методами исследований биологических молекул	2. хорошо владеет методами исследований биологических молекул	2. свободно владеет методами исследований биологических молекул
	3. Владеть терминологией и основными понятиями в области энзимологии для объяснения физических и химических основ строения, функционирования ферментов; - закономерности и протекания и регуляции ферментативных процессов; - механизмах воздействия физических и химических факторов на ферменты; 4 - качественными и количественными методами определения активности ферментов	3. не владеет терминологией и основными понятиями в области энзимологии для объяснения физических и химических основ строения, функционирования ферментов; - закономерности протекания и регуляции ферментативных процессов; - механизмах воздействия физических и химических факторов на ферменты; 4 - качественными и	3. не достаточно владеет терминологией и основными понятиями в области энзимологии для объяснения физических и химических основ строения, функционирования ферментов; - закономерности протекания и регуляции ферментативных процессов; - механизмах воздействия физических и химических факторов на ферменты; 4 - качественными и	3. хорошо владеет терминологией и основными понятиями в области энзимологии для объяснения физических и химических основ строения, функционирования ферментов; - закономерности протекания и регуляции ферментативных процессов; - механизмах воздействия физических и химических факторов на ферменты; 4 - качественными и	3. хорошо владеет терминологией и основными понятиями в области энзимологии для объяснения физических и химических основ строения, функционирования ферментов; - закономерности протекания и регуляции ферментативных процессов; - механизмах воздействия физических и химических факторов на ферменты; 4 - качественными и

		количественными методами определения активности ферментов	ферментов		ферментов
--	--	---	-----------	--	-----------

**ПК-3-** готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	1. Знать: базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	1. не знает базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	1. слабо знает базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	1. достаточно полно знает базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	1. свободно описывает базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии
	2. Знать: принципы организации работы микробиологической лаборатории и основные методы идентификации микроорганизмов.	2. не знает принципы организации работы микробиологической лаборатории и основные методы идентификации микроорганизмов	2. слабо знает принципы организации работы микробиологической лаборатории и основные методы идентификации микроорганизмов	2. достаточно полно знает принципы организации работы микробиологической лаборатории и основные методы идентификации микроорганизмов	2. свободно описывает принципы организации работы микробиологической лаборатории и основные методы идентификации микроорганизмов
	3. Знать: Преобразование энергии на надорганизменных уровнях живого, экосистемная биотехнология и возобновляемые источники энергии на ее основе и их использование	3. не знает преобразование энергии на надорганизменных уровнях живого, экосистемная биотехнология и	3. слабо знает преобразование энергии на надорганизменных уровнях живого, экосистемная биотехнология и возобновляемые источники энергии на ее основе и их	3. достаточно полно знает преобразование энергии на надорганизменных уровнях живого, экосистемная биотехнология и возобновляемые источники энергии на ее основе и их использование	3. свободно описывает преобразование энергии на надорганизменных уровнях живого, экосистемная биотехнология и

	в различных отраслях народного хозяйства. 4. Знать: о методах функционализации и наночастиц	возобновляемые источники энергии на ее основе и их использование в различных отраслях народного хозяйства	использование в различных отраслях народного хозяйства	различных отраслях народного хозяйства	возобновляемые источники энергии на ее основе и их использование в различных отраслях народного хозяйства
		4. не знает о методах функционализации наночастиц	4. слабо знает о методах функционализации наночастиц	4. достаточно полно знает о методах функционализации наночастиц	4. свободно описывает о методах функционализации наночастиц
Второй этап (уровень)	1. Уметь: применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общих профессиональных задач 2. Уметь: производить микробиологический посев говорить питательные среды, осуществлять стерилизацию предметов и оборудования. 3. Уметь: выбирать подходы для придания наночастицам необходимых качеств	1. не умеет применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общих профессиональных задач	1. слабо умеет применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общих профессиональных задач	1. умеет применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общих профессиональных задач	1. хорошо может применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общих профессиональных задач
		2. не умеет производить микробиологический посев говорить питательные среды, осуществлять стерилизацию предметов и оборудования	2. слабо умеет производить микробиологический посев говорить питательные среды, осуществлять стерилизацию предметов и оборудования	2. умеет производить микробиологический посев говорить питательные среды, осуществлять стерилизацию предметов и оборудования	2. хорошо может производить микробиологический посев говорить питательные среды, осуществлять стерилизацию предметов и оборудования
		3. не умеет выбирать подходы для придания наночастицам необходимых качеств	3. слабо умеет выбирать подходы для придания наночастицам необходимых качеств	3. умеет выбирать подходы для придания наночастицам необходимых качеств	3. хорошо может выбирать подходы для придания наночастицам необходимых качеств

		качеств			м необходимых качеств
Третий этап (уровень)	1. Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	1. не владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	1. не достаточно владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	1. хорошо владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	1. свободно владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии
	2. Владеть: методами бактериологических и микологических исследований	2. не владеет методами бактериологических и микологических исследований	2. не достаточно владеет методами бактериологических и микологических исследований	2. хорошо владеет методами бактериологических и микологических исследований	2. свободно владеет методами бактериологических и микологических исследований
	3. Владеть: навыками функционализации и наночастиц	3. не владеет навыками функционализации и наночастиц	3. не достаточно владеет навыками функционализации и наночастиц	3. хорошо владеет навыками функционализации и наночастиц	3. свободно владеет навыками функционализации и наночастиц

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**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>1. Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>2. Знать: характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности</p> <p>Знать: основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</p>	<b>ОК- 7</b> - способность к самоорганизации и самообразованию	Тестирование
	<p>1. Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты</p> <p>2. Знать принципы клеточной организации биологических объектов</p> <p>3. Знать принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.</p> <p>4. Знать: - общие представления о химическом и ферментативном катализе; - молекулярные основы специфичности ферментов; - принципы классификации и номенклатуры ферментов; - кинетику действия ферментов; - физико-химические аспекты влияния температуры и рН среды на активность ферментов; - механизмы активации и ингибирования ферментов; - принципы и методы определения активности ферментов; - способы получения и применения иммобилизованных ферментов. -молекулярные основы специфичности ферментов; -принципы классификации и номенклатуры ферментов</p>	<b>ОПК-5</b> - способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Тестирование, лабораторная работа

	<p>1. Знать: базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии</p> <p>2. Знать: принципы организации работы микробиологической лаборатории и основные методы идентификации микроорганизмов.</p> <p>3. Знать: Преобразование энергии на надорганизменных уровнях живого, экосистемная биотехнология и возобновляемые источники энергии на ее основе и их использование в различных отраслях народного хозяйства.</p> <p>4. Знать: о методах функционализации наночастиц</p>	<p><b>ПК-3-</b> готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии</p>	<p>Лабораторная работа</p>
<p>2-й этап</p> <p>Умения</p>	<p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях</p> <p>Уметь: анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>Уметь: искать перспективу использования новых идей в</p>	<p><b>ОК- 7</b> - способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Тестирование</p>

	<p>профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: распределять задачи в профессиональной деятельности на долго-, средне- и краткосрочные;</p>		
	<p>Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов</p> <p>Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов</p> <p>Уметь: объяснять физические и химические основы строения, функционирования ферментов;</p> <p>- характеризовать отдельные группы ферментов;</p> <p>механизмы активации и ингибирования ферментов;</p> <p>- принципы и методы определения активности ферментов;</p> <p>- способы получения и применения иммобилизованных ферментов.</p> <p>-молекулярные основы специфичности ферментов</p>	<p><b>ОПК-5</b> - способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	Лабораторная работа
	<p>Уметь: применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач</p> <p>Уметь: производить микробиологический посев говорить питательные среды, осуществлять стерилизацию предметов и оборудования</p> <p>Уметь: выбирать подходы для придания наночастицам необходимых качеств.</p>	<p><b>ПК-3-</b> готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии</p>	Лабораторная работа
<p>3-й этап</p> <p>Владеть навыками</p>	<p>1. Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении</p>	<p><b>ОК- 7</b> - способность к самоорганизации и самообразованию</p>	Тестирование

	<p>профессиональной деятельности.</p> <p>2. Владеть: приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности</p> <p>3. Владеть: приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,</p> <p>4. Владеть: культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения</p>		
	<p>1. Понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины</p> <p>2. Владеть методами исследований биологических молекул</p> <p>3. Владеть: терминологией и основными понятиями в области энзимологии для объяснения физических и химических основ строения, функционирования ферментов; - закономерности протекания и регуляции ферментативных процессов; - механизмах воздействия физических и химических факторов на ферменты; 4 - качественными и количественными методами определения активности ферментов</p>	<p><b>ОПК-5</b> - способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p>Письменная контрольная работа</p>
	<p>Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии</p> <p>Владеть: методами бактериологических и микологических</p>	<p><b>ПК-3</b>- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии</p>	<p>Лабораторная работа</p>

	исследований Владеть: навыками функционализации наночастиц		
--	--	--	--

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

#### Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета: содержит три вопроса из списка, приведенного ниже

#### Примерные экзаменационные вопросы по курсу «Молекулярная биология»:

1. История возникновения и развития молекулярной биологии.
2. Развитие представлений о строении нуклеиновых кислот.
3. История разработки ключевых методов молекулярной биологии.
4. Строение нуклеиновых кислот.
5. Строение нуклеотидов.
6. Вторичная структура нуклеиновых кислот.
7. Строение хроматина.
8. Строение хромосом.
9. Догма молекулярной биологии.
10. Геном.

Утверждено

На заседании кафедры

Биохимии и биотехнологии

(протокол № 14 от 04.06.2018)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Экзаменационная сессия 2018/2019

Дисциплина: Молекулярная биология

Экзаменационный билет № 23

1. История возникновения и развития молекулярной биологии.
2. Посттрансляционные модификации белков.
3. Методы создания трансгенных растений.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:  
 - отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);  
 - хорошо – от 60 до 79 баллов;

- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

#### **Критерии оценки (в баллах) каждого вопроса:**

- 8 - 10 баллов выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.
- 5 - 7 баллов выставляется студенту, если студент в основном раскрыл теоретический вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;
- 3 - 4 баллов выставляется студенту, если при ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;
- 1- 2 баллов выставляется студенту, если ответ на вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.
- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

#### **Описание лабораторных работ**

Лабораторная работа 1. Выделение тотальной ДНК растений фенольно-детергентным методом по Graham и детекция ДНК методом агарозного гель-электрофореза.

Лабораторная работа 2. Очистка тотальной ДНК растений и плазмидной ДНК бактерий при помощи набора для очистки ДНК фирмы Цитокин (Россия)

Лабораторная работа 3. Рестрикционный анализ плазмидной ДНК и лигирование.

Лабораторная работа 4. Полимеразная цепная реакция фрагмента плазмидной ДНК

Лабораторная работа 5. Молекулярное клонирование. Трансформация, трансдукция, конъюгация. Электропорация, микроинъекции, биобаллистика

Лабораторная работа 6. Трансформация компетентных клеток *E.coli* плазмидной ДНК

Лабораторная работа 7. Генетическая трансформация высших растений, опосредованная бактериями из рода *Agrobacterium*

Лабораторная работа 8. Приготовление питательных сред для лабораторных штаммов бактерий.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

За каждую выполненную работу студент может максимально получить по 3 балла.

Задания оформляются в лабораторной тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По ходу проверки преподаватель проводит индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

-3 балла выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой и теоретической частью. Успешно прошел проверку лабораторной тетради, ответил на все вопросы.

- 2 балл выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности, при проверке лабораторной тетради были обнаружены ошибки и недочеты.

- 0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил лабораторную работу.

#### **Пример текущих тестов по дисциплине «Молекулярная биология»**

В процессе прохождения курса студенту предстоит пройти 2 текущих тестирования (по общим вопросам «История возникновения и развития молекулярной биологии» и по «Репликация,

сохранение и модификация генома»). Текущие тесты оцениваются максимум в 8 баллов каждый (по 0,5 баллов за правильный ответ, в одном вопросе допускается один правильный ответ).

1. Транскрипция – это	1. Процесс самокопирования ДНК с образованием двух идентичных дочерних молекул 2. Процесс переписывания информации, содержащейся в РНК, в форме ДНК 3. Процесс переписывания информации, содержащейся в ДНК, в форме РНК
2. Основной фермент транскрипции	1) ДНК-полимераза 2) РНК-полимераза 3) рестриктаза
3. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что	1) синтез дочерних молекул осуществляется в направлении $5' \rightarrow 3'$ 2) движущая сила – гидролиз пирофосфата 3) верны оба варианта ответа
4. Отличие процессов репликации и транскрипции	1) при репликации материнская молекула ДНК разрушается, а при транскрипции – сохраняется 2) для функционирования основного фермента репликации необходимы ионы $Mg^{2+}$ , а транскрипции – $Fe^{2+}$ 3) в активном центре полимеразы транскрипции находятся ионы $Zn$ , а репликации – $Li$
5. В процессе транскрипции участвует	1) только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая 2) только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – антисмысловая 3) любая из двух цепей материнской молекулы ДНК

### Примерные вопросы для подготовки к письменной контрольной работе

#### Контрольная работа №1.

1. История возникновения и развития молекулярной биологии.
2. Развитие представлений о строении нуклеиновых кислот.
3. История разработки ключевых методов молекулярной биологии.
4. Строение нуклеиновых кислот.
5. Строение нуклеотидов.

#### Контрольная работа №2.

1. CRISPR (короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами).
2. Введение растений в культуру *in vitro*.
3. Методы создания трансгенных растений.
4. Агробактериальная трансформация растений.
5. Генетически трансформированные (бородатые) корни.

#### Описание методики оценивания:

За ответы на вопросы в билете студент может получить максимально 15 баллов. В билете содержится 3 вопроса. Каждый ответ на вопрос оценивается отдельно в 5 баллов, после чего все баллы суммируются в итоговую оценку.

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответ на теоретические вопрос билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- 4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- 2-3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.
- 1 балл выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.
- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### **Основная литература:**

1. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия: учебное пособие - Изд. 4-ое, стереот. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. - 514 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-379-01064-5; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527>
2. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие / И.Ф. Жимулев ; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - Изд. 4-е, стереотип. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с. - ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>
3. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 269 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9674-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606>
4. Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 498 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66252>

#### **Дополнительная литература:**

1. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология: учебное пособие / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - Ч. 1. - 128 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1697-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265>
2. Карасев, В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования : учебное пособие / В.Н. Карасев, М.А. Карасева ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 312 с.: ил. - Библиогр.: с. 291 - 297. - ISBN 978-5-8158-1999-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494310>
3. Шмид Р., Наглядная биотехнология и генетическая инженерии [Электронный ресурс] : справочное пособие / Шмид Р.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 327 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66240>
4. NGS: высокопроизводительное секвенирование [Электронный ресурс] / Д.В. Ребриков [и др.] ; под ред. Д.В. Ребрикова. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 235 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70712>

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

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/>
5. [www.nkj.ru](http://www.nkj.ru) – журнал «Наука и жизнь»
6. [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org) – журнал «Science»
7. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.
8. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
9. <http://6years.ru/index.php> - портал бесплатной медицинской информации, содержит большое количество книг, учебных пособий биохимической и биофизической направленности.
10. <http://isir.ras.ru/> - Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук.
11. <http://www.viniti.msk.su/> - Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН).
12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed> - База научных данных в области биомедицинских наук.
13. [www.chem.qmul.ac.uk/iubmb](http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb) - Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии.
14. [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru), [www.nature.ru](http://www.nature.ru) - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайтах практической молекулярной биологии.
15. [www.biotechnolog.ru](http://www.biotechnolog.ru) – Информационный ресурс по биотехнологии.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 324, 327	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Лаборатория 321, 329	Лабораторные работы	pH-метр, электрофоретическое оборудование, электронные и торсионные весы, центрифуги, шейкер, тяга, водяная баня, холодильник с морозильной камерой, термоциклер, вортекс, твердотельный термостат, трансиллюминатор.
Компьютерный класс 319, 231	Практические занятия	Компьютеры, имеющие информационно-вычислительные аналитические системы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Молекулярная биология на 3 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: профессор, д.б.н. Кулуев Б.Р.  
(должность, уч. степень, Ф.И.О..)

Практические занятия: профессор, д.б.н. Кулуев Б.Р.  
(должность, уч. степень, Ф.И.О..)

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55,2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	54
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:

Экзамен 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	История возникновения и развития молекулярной биологии	2		0	4	Основная литература: 1,4 Дополнительная литература: 1	Повторение пройденного материала, подготовка к письменной контрольной работе	Контрольная работа
2.	Строение нуклеиновых кислот	1		0	4	Основная литература: 1, 3, 4 Дополнительная литература: 1, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к тестированию	тестирование
3.	Строение генома прокариот и эукариот	1		0	4	Основная литература: 2, 3 Дополнительная литература: 1, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к тестированию	тестирование
4.	Репликация ДНК.	1		2	5	Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 2, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к тестированию	тестирование
5.	Транскрипция.	1		3	5	Основная литература: 3,	Повторение	тестирование

	Процессинг РНК.					4 Дополнительная литература: 2, 3	пройденного материала, подготовка к тестированию	
6.	РНК-интерференция	1		3	5	Основная литература: 3, 4 Дополнительная литература: 2, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к тестированию	тестирование
7.	CRISPR	1		2	4	Основная литература: 1, 3, 4 Дополнительная литература: 1, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к тестированию	тестирование
8.	Трансляция	1		3	5	Основная литература: 1,4 Дополнительная литература: 1	Повторение пройденного материала, подготовка к тестированию	тестирование
9.	Секвенирование ДНК	1		3	6	Основная литература: 1, 3, 4 Дополнительная литература: 1, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к тестированию	тестирование
10.	Методы выделения ДНК и РНК. Агарозный гел-электрофорез ДНК и РНК.	2		3	2	Основная литература: 2, 3 Дополнительная литература: 1, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа
11.	Полимеразная цепная реакция.	1		3	2	Основная литература: 2, 3 Дополнительная	Повторение пройденного материала,	Лабораторная работа

						литература: 1, 3	подготовка к лабораторной работе	
12.	Молекулярное клонирование. Трансформация, трансдукция, конъюгация.	2		3	3	Основная литература: 1,4 Дополнительная литература: 1	Подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	Контрольная работа
13.	Правила работы с клетками <i>E. coli</i> , работа за ламинар-боксом, приготовление питательных сред	1		4	1	Основная литература: 1, 3, 4 Дополнительная литература: 1, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа
14.	Агробактериальная трансформация растений.	1		3	2	Основная литература: 1, 3, 4 Дополнительная литература: 1, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа, тестирование
15.	Генетически трансформированные (бородатые) корни.	1		4	2	Основная литература: 2, 3 Дополнительная литература: 1, 3	Повторение пройденного материала, подготовка к лабораторной работе	Лабораторная работа
<b>Всего часов:</b>		18		36	54			

## Рейтинг – план дисциплины

Молекулярная биология \_\_\_\_\_

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность Биохимия, Генетика, Общая биология

курс 2, семестр 1 2018 /2019 гг.

Количество часов по учебному плану 144, в т.ч. контактная работа 55,2, самостоятельная работа 54.Преподаватель: Кулуев Б.Р., д.б.н.,  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)Кафедра: биохимии и биотехнологии

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 История возникновения и развития молекулярной биологии</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради)	0	0		0
2. Тестовый контроль	8	1		8
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Модуль 2 Репликация, сохранение и модификация генома</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради)	3	8		24
2. Тестовый контроль	8	1		8
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Активная работа на семинарских и практических занятиях				4
2. Участие в работе конференций				3
3. Выполнение индивидуального задания				3
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен	10	3	0	30

Утверждено на заседании кафедры биохимии и биотехнологии Протокол №14 от «4» июня 2018 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Фархутдинов Р.Г. /

Преподаватель д.б.н., профессор Кулуев Б.Р.