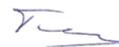


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

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 Цитохимия  
Вариативная часть

**программа специалитета**

Направление подготовки  
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки  
«Молекулярная биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация  
Биоинженер и биоинформатик

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



/ А.Б. Якупова

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель: 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. Цель и 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
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	<p><b>Знать:</b> основные методы изучения химии клеток и тканей; особенности и недостатки основных цитохимических методов: аналитической микроскопии, биохимического, радиоавтографического, иммуноцитохимического анализа; особенности цитохимии клетки и ее основных компонентов; особенности цитохимии эпителиальной, соединительной, мышечной и нервной тканей, особенности цитохимии растительной клетки, методы прикладной статистики в биологии</p>	ОПК-6 – способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	<p><b>Знать:</b> Основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач основные понятия и термины биоинженерии; методы экспериментальной работы с биообъектами; методы геномной инженерии</p>	ПК-1 – способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	
Умения	<p><b>Уметь:</b> -правильно подобрать адекватный цитохимический метод для исследования конкретных клеточных компонентов и тканей растений, животных и человека. -использовать ресурсы сети Интернет. - использовать основные методы технической безопасности работы в лаборатории -использовать знания, полученные при изучении дисциплины, в профессиональной деятельности использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов;</p>	ОПК-6 – способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	<p>- самостоятельно работать в химической лаборатории - самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач; планировать и проводить биологические эксперименты; применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; описывать и объяснять результаты экспериментов; выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты, получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; грамотно излагать выводы исследований</p>	ПК-1 – способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	
Владения (навыки /	<p><b>Владеть:</b> -навыками использования в профессиональной деятельности базовых</p>	ОПК-6 – способность использовать специализированные знания	

опыт деятельности)	знаний по биоинженерии; навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул; методами геной инженерии и биоинженерии; навыками написания отчетов	фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	Владеть: навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул	ПК-1 – способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цитохимия» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Целью освоения дисциплины «Цитохимия» является усвоение студентами основных понятий биохимии и гистохимии, изучающих химическую природу клеточных структур, распределение химических соединений внутри клетки и их превращения в связи с функцией клетки и её отдельных компонентов. Методы цитохимического окрашивания позволяют выявить (при дальнейшем микроскопировании) наличие и количественное содержание углеводов, белков, аминокислот, минеральных соединений, липидов в клетках и их структурах. Воспитательное значение курса «Цитохимия» связано с его ролью в формировании научного мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов, связанных с исследованиями и использованием достижений современной науки в области цитохимии. Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки специалистов по направлению подготовки - 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, профиль подготовки «Молекулярная биоинженерия и биоинформатика», и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой, педагогической и информационно-биологической деятельности.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: молекулярная биохимия, цитология, гистология, химия, общая биология, ботаника, биоинформатика. Цитохимия представляет собой одну из основополагающих дисциплин в подготовке биоинженеров и биоинформатиков. После изучения данного модуля выпускник должен быть подготовлен к деятельности в биотехнологической лаборатории на биотехнологическом производстве, экологических организациях и т.п.

Обучающийся должен иметь представление о фундаментальных разделах биологии, биохимии и генетики. Эти знания будут способствовать осознанному восприятию о функционировании клетки и естественных процессах, в которых они принимают участие, преподносимых студентам на лекциях по цитохимии. Освоение основ модуля «Цитохимия» необходимо при изучении таких дисциплин, как биомониторинг, биотестирование, биотехнология.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения

**образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код и формулировка компетенции ОПК-6 – способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основные методы изучения химии клеток и тканей; особенности и недостатки основных цитохимических методов: аналитической микроскопии, биохимического, радиоавтографического, иммуноцитохимического анализа; особенности цитохимии клетки и ее основных компонентов; особенности цитохимии эпителиальной, соединительной, мышечной и нервной тканей, особенности цитохимии растительной клетки, методы прикладной статистики в биологии	Не знает основные методы изучения химии клеток и тканей; особенности и недостатки основных цитохимических методов: аналитической микроскопии, биохимического, радиоавтографического, иммуноцитохимического анализа; особенности цитохимии клетки и ее основных компонентов; особенности цитохимии эпителиальной, соединительной, мышечной и нервной тканей, особенности цитохимии растительной клетки, методы прикладной статистики в биологии	Уверенно демонстрирует знание основных методов изучения химии клеток и тканей; особенности и недостатки основных цитохимических методов: аналитической микроскопии, биохимического, радиоавтографического, иммуноцитохимического анализа; особенности цитохимии клетки и ее основных компонентов; особенности цитохимии эпителиальной, соединительной, мышечной и нервной тканей, особенности цитохимии растительной клетки, методы прикладной статистики в биологии
Второй этап (уровень)	Уметь: -правильно подобрать адекватный цитохимический метод для исследования конкретных клеточных компонентов и тканей растений, животных и человека. -использовать ресурсы сети Интернет. - использовать основные методы технической безопасности работы в лаборатории -использовать знания, полученные при изучении дисциплины, в профессиональной деятельности использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов;	Не умеет -правильно подобрать адекватный цитохимический метод для исследования конкретных клеточных компонентов и тканей растений, животных и человека. -использовать ресурсы сети Интернет. - использовать основные методы технической безопасности работы в лаборатории -использовать знания, полученные при изучении дисциплины, в профессиональной деятельности использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов;	Умеет и -правильно подбирает адекватный цитохимический метод для исследования конкретных клеточных компонентов и тканей растений, животных и человека. -использовать ресурсы сети Интернет. - использовать основные методы технической безопасности работы в лаборатории -использовать знания, полученные при изучении дисциплины, в профессиональной деятельности использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов;
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками использования в профессиональной	Не владеет навыками использования в профессиональной	Уверенно владеет навыками использования в профессиональной

	<p>деятельности базовых знаний по биоинженерии; навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул; методами генной инженерии и биоинженерии; навыками написания отчетов</p>	<p>деятельности базовых знаний по биоинженерии; навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул; методами генной инженерии и биоинженерии; навыками написания отчетов</p>	<p>деятельности базовых знаний по биоинженерии; навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул; методами генной инженерии и биоинженерии; навыками написания отчетов</p>
--	---	---	---

Код и формулировка компетенции ПК-1 – способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<p>Знать: Основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач основные понятия и термины биоинженерии; методы экспериментальной работы с биообъектами; методы генной инженерии</p>	<p>Не знает основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач основные понятия и термины биоинженерии; методы экспериментальной работы с биообъектами; методы генной инженерии</p>	<p>Уверенно демонстрирует знания основных теорий и методов смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач основные понятия и термины биоинженерии; методы экспериментальной работы с биообъектами; методы генной инженерии</p>
Второй этап (уровень)	<p>Уметь: - самостоятельно работать в химической лаборатории - самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач; планировать и проводить биологические эксперименты; применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; описывать и объяснять результаты экспериментов; выделять и исследовать</p>	<p>НЕ умеет самостоятельно работать в химической лаборатории; - самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач; планировать и проводить биологические эксперименты; применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; описывать и объяснять результаты экспериментов; выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые модифицированные организмы с целью их</p>	<p>Умеет самостоятельно работать в химической лаборатории - самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач; планировать и проводить биологические эксперименты; применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; описывать и объяснять результаты экспериментов; выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты,</p>

	белки, пептиды, нуклеиновые кислоты, получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; грамотно излагать выводы исследований	использования в биоинженерии; грамотно излагать выводы исследований	получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; грамотно излагать выводы исследований
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул	Не владеет навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул	Владеет навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул

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; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 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».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**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	Знать: основные методы изучения химии клеток и тканей; особенности и недостатки основных цитохимических методов: аналитической микроскопии, биохимического, радиоавтографического, иммуноцитохимического анализа; особенности цитохимии клетки и ее основных компонентов; особенности цитохимии эпителиальной, соединительной, мышечной и нервной тканей, особенности цитохимии растительной клетки, методы прикладной	ОПК-6 – способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Устный опрос

	статистики в биологии		
	Знать: Основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач основные понятия и термины биоинженерии; методы экспериментальной работы с биообъектами; методы генной инженерии	ПК-1 – способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	Устный опрос
2-й этап  Умения	<b>Уметь:</b> -правильно подобрать адекватный цитохимический метод для исследования конкретных клеточных компонентов и тканей растений, животных и человека. -использовать ресурсы сети Интернет. - использовать основные методы технической безопасности работы в лаборатории -использовать знания, полученные при изучении дисциплины, в профессиональной деятельности использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов;	ОПК-6 – способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Коллоквиум
	- самостоятельно работать в химической лаборатории - самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач; планировать и проводить биологические эксперименты; применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; описывать и объяснять результаты экспериментов; выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты, получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; грамотно излагать выводы	ПК-1 – способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	Коллоквиум

	исследований		
3-й этап	Владеть: -навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний по биоинженерии; навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул; методами геной инженерии и биоинженерии; навыками написания отчетов	ОПК-6 – способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Проверка рабочей тетради
Владеть навыками	Владеть: навыками работы с биоинформационными ресурсами; физико-химическими методами исследования макромолекул	ПК-1 – способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	Проверка рабочей тетради

### Вопросы для подготовки к устному опросу, коллоквиумам

1. Лизосомы, внутриклеточное пищеварение и иммунные процессы.
2. Дифференцировка зародышевых листков, критические периоды эмбриогенеза.
3. Внезародышевые органы человека, функциональные особенности. Нарушения развития.
4. Макрофаги и их роль в иммунных реакциях.
5. Кожа. Возрастные особенности органа.
6. Процессы регенерации тканей, возрастные аспекты.
7. Возрастные особенности артериальной системы у человека.
8. Регенерация костной ткани, морфологические аспекты лечения переломов.
9. Посттравматическая регенерация костной ткани.
10. Пептиды тимуса.
11. Т- и В- лимфоциты, морфофункциональные особенности, роль в иммунных реакциях.
12. Возрастные особенности и эндокринная регуляция функции молочной железы.
13. . Апоптоз- физиология или патология.
14. Роль тучных и плазматических клеток в защитных реакциях организма.
15. Влияние невесомости и гипокинезии на скелетную мускулатуру человека и животных.
16. Гистологические особенности строения кожи при развитии склеродермии.
17. Система дендритных клеток.
18. Возрастные особенности крови ребенка.
19. Гистогенез половой системы. Роль гормональной регуляции.
20. Реактивная трансформация гладкой мышечной ткани при изменении функциональной нагрузки.
21. Особенности строения висцеральной гладкой мышечной ткани.
22. Фенотипические изменения гладких миоцитов.
23. Интерстициальные клетки, их роль в функционировании гладкой мускулатуры.
24. Пейсмекеры - морфофункциональные особенности организации.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

За ответы на вопросы студент может получить максимально 10 баллов. Всего содержится 3 вопроса. Оценивается весь ответ на все вопросы комплексно, а не на отдельный из них.

- 9-10 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- 5-8 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- 3-4 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. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 1-2 балла выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

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

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

#### **Основная литература:**

1. Шамратова, Валентина Гусмановна. Клеточная биология : учеб. пособие / В. Г. Шамратова, И. И. Садртдинова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— 72 с. : ил. — ISBN 978-5-7477-4261-1
2. Конарев, В. Г. Цитохимия и гистохимия растений : учеб. пособие для студентов биол. факультетов / В. Г. Конарев .— М. : Высшая школа, 1966 .— 319 с. — Библиогр.: с. 304-306 .— Предм. указ. : с. 307-312 .— Имен. указ. : с. 313-316 .

#### **Дополнительная литература:**

1. Высоцкая, Людмила Васильевна. Методы цитохимического анализа : учеб. пособие / Л. В. Высоцкая ; Новосибирский гос. ун-т .— Новосибирск : Изд-во Московского ун-та, 1988 .— 81 с. — Библиогр.: с. 78-79.
2. Зенгбуш, Петер. Молекулярная и клеточная биология: в 3 т. / П. Зенгбуш .— Москва: Мир, 1982. Т. 3 / пер. с нем. В. Л. Алексеевой; под ред. В. А. Энгельгардта .— 1982 .— 344 с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — Библиогр.: с. 322 .— Предм. указ. : с. 323-340 .— Указ. лат. названий : с.341-342. Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. 2-е изд. 2012. 304 с.
3. Северин Е.С. Биохимия.-2008.- Учебник для университетов.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию; 2005 М. Академкнига- 495 С.
5. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. М., 2003.
6. Биохимия. Под ред. Северина Е.С. – Изд-во «ГЭОТАР - МЕД», 2003 г., 779 стр.
7. Фролов Ю.П. Современные методы биохимии – Самара, 2003. - 412 с.
8. Марри Р., Греннер Д., Мейес П. и др., Биохимия человека: Пер. с англ. – Изд-во «Мир», 2004 г., 381 стр.
9. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д., Биологическая химия Учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов 3-е изд., испр. – М: «Высшая школа», 2003 г., 479 с.

### **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 издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. 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)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных

- международных индексов научного цитирования WebofScience -<http://www.gpntb.ru>
10. «Биомолекула» — это научно-популярный сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.: <http://www.biomolecula.ru/about/>
11. Журнал общей биологии: Резюме статей: <http://elementy.ru/genbio/resume?artid=314>
12. Библиотека лекций и научных изданий на сайте «Элементы большой науки»: <http://elementy.ru/lib>
14. Видеолекции ведущих ученых различных университетов мира (на английском языке): <http://www.academicearth.org/subjects/biology>, например: <http://www.academicearth.org/lectures/phylogeny-and-systematics>
15. Электронные варианты книг по биологии: <http://biofac21.narod.ru/>  
<http://www.biocyc.org/>  
<http://www.floranimal.ru/>  
<http://www.redbook.ru/>  
<http://ekolog-stud.ru>  
<http://dic.academic.ru/>  
do.gendocs.ru  
<http://www.xumuk.ru>  
<http://stud24.ru/botany/terpenoidy/215803-631302-page1>.  
<http://www.fito.nnov.ru>  
[www.nkj.ru](http://www.nkj.ru) журнал «Наука и жизнь»  
[www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org) журнал «Science»  
<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.  
<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.  
<http://6years.ru/index.php> - портал бесплатной медицинской информации, содержит большое количество книг, учебных пособий биологической направленности

Монографии, книги

Список основных публикаций отдела иммунологии Института Экспериментальной Медицины <http://iemrams.spb.ru:8101/russian/immunru/immpublic.htm>

World Allergy Organisation, White Book Of

Allergy [http://www.worldallergy.org/definingthespe.../white\\_book.php](http://www.worldallergy.org/definingthespe.../white_book.php)

1. <http://www.biotechnolog.ru>
2. [http://www.biotechnolog.ru/prombt/prombt1\\_6.htm](http://www.biotechnolog.ru/prombt/prombt1_6.htm)
3. <http://www.rusus.ru/?act=read&id=76>
4. <http://www.biotechnolog.ru>
5. [http://www.biotechnolog.ru/prombt/prombt1\\_6.htm](http://www.biotechnolog.ru/prombt/prombt1_6.htm)
6. <http://www.rusus.ru/?act=read&id=76>
7. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Правительством РФ от 24 апреля 2012 г. № 1853п-П8)
8. <http://www.cbio.ru/modules/news/article.php?storyid>
9. [HTTP://WWW.CHEMPORT.RU/CHEMNEWS.PHP?TAG=MEDICAL\\_CHEMISTRY](http://WWW.CHEMPORT.RU/CHEMNEWS.PHP?TAG=MEDICAL_CHEMISTRY)
10. [http://klinikaallergo.ru/practice/allergy\\_immunology/](http://klinikaallergo.ru/practice/allergy_immunology/)

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

<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитории № 3186 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитории № 3186 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 232</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 332</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 3186</b></p> <p>Учебная мебель, лабораторный инвентарь, доска, шкаф вытяжной, ноутбук Acer Aspire A-315-33-C9RA, проектор Epson EB-X400, экран на штативе Dexp.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 324</b></p> <p>Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 327</b></p> <p>Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200 LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 328</b></p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC-300d3, дозатор переменного объема ЛАЙТ – 4 шт., колориметр КФК УХЛ 4.2, концентратор центробежный Centri Vap Solvent System Labconco, ламинарный бокс БАВ-Ламинар-С-1,5(1 класса), ферментер, холодильник бытовой Бирюса-131К, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 329</b></p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат TCO 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dexp ТМ-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 319</b> <b>Лаборатория ИТ</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200. моноблоки стационарные –2 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №1</b></p> <p>Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>
---	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Цитохимия на 8 семестр  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,2
лекций	16
практических/ семинарских лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:  
зачет \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_ 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Ультраструктура клетки прокариот	2		2	5	1, 2 Дополнительная литература: 1, 2, 3, 4	Цитохимия ферментов	Устный опрос
2.	Ультраструктура эукариотической клетки.	2		2	5	1, 2 Дополнительная литература: 1, 2, 3, 4	Подготовка к устному опросу	Устный опрос
3.	Методы цитохимии	2		2	5	1, 2 Дополнительная литература: 1, 2, 3, 4	Специфическая локализация запасных липидов	Устный опрос
4.	Методы фиксации и окраски фиксированных препаратов	2		2	5	1, 2 Дополнительная литература: 1, 2, 3, 4	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум
5.	Специфическая локализация клеточных липидов	2		2	5	1, 2 Дополнительная литература: 1, 2, 3, 4	Специфическая локализация белков	Коллоквиум
6.	Методы цитохимии нуклеиновых кислот	2		2	5	1, 2 Дополнительная литература: 1, 2, 3, 4	Подготовка к устному опросу	Устный опрос
7.	Прижизненное цитологическое исследование	2		2	5	1, 2 Дополнительная литература: 1, 2, 3, 4	Специфическая локализация мембранных структур	Устный опрос
8.	Специфическая локализация нуклеиновых кислот	2		2	4,8	1, 2 Дополнительная литература: 1, 2, 3, 4	Подготовка к коллоквиуму Специфическая локализация углеводов	Коллоквиум
<b>Всего часов:</b>		16		16	39,8			