


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры биохимии  
и биотехнологии  
протокол № 14 от 26 мая 2017 г.

Зав. кафедрой  /Р.Г. Фархутдинов

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета

 /И.А. Шпирная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
дисциплина Аффинная хроматография

Вариативная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Биохимия

Квалификация  
Бакалавр

Для приема: 2017 г.

Разработчик (составитель):  
профессор кафедры биохимии и  
биотехнологии, д.б.н.

 /М.И. Гарипова

Уфа - 2017



Составитель: М.И. Гарипова, доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена зав. кафедрой биохимии и биотехнологии № 14 от 26 мая 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, протокол № 15 от 15 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ Р.Г. Фархутдинов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии: обновлены программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, протокол № 15 от 25 апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ Р.Г. Фархутдинов

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

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

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

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

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

## 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
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины*
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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические и практические основы организации биотехнологических и биомедицинских производств;</li> <li>- генной инженерии;</li> <li>- нанобиотехнологии;</li> <li>-молекулярного моделирования.</li> </ul>	ОПК-11 - способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	
	<p><b>Знать :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основное оборудование, необходимое для выполнения научно- исследовательских полевых и лабораторных работ;</li> <li>- методы математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов;</li> </ul>	ПК-1- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	
	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы современной биологии;</li> <li>- современные биологические методы</li> </ul>	ПК-3- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.	
Умения	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять биотехнологические методы в лабораторных условиях;</li> <li>- разрабатывать биотехнологические проекты;</li> <li>- применять методы генной инженерии</li> </ul>	ОПК-11 - способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	Уметь: проводить качественно е и количественное определение биохимических

	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать лабораторное оборудование;</li> <li>- анализировать результаты лабораторных экспериментов и наблюдений;</li> <li>- использовать программы компьютерной обработки результатов экспериментов;</li> </ul>	<p>ПК-1- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.</p>	<p>соединений</p> <p>Уметь: проводить поиск информации о структуре белков и нуклеиновых кислот</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять биологические методы в условиях производства;</li> <li>- уметь использовать теоретические знания в области биологии при организации современного производства</li> </ul>	<p>ПК-3- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.</p>	
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами молекулярного моделирования;</li> <li>- геной инженерии;</li> <li>- биотехнологии</li> </ul>	<p>ОПК-11 - способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>	
	<p><u>Владеть</u> навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ</p>	<p>ПК-1- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.</p>	
	<p>Владеть: навыками применения теоретических и практических знаний в области биологии на современных производствах.</p>	<p>ПК-3- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.</p>	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия углеводов»Б1.В.1.ДВ.12.02 относится к вариативной части, дисциплина по выбору.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Форма контроля – зачет.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:физики, химии, статической биохимии, биофизики.

Целью освоения дисциплины «Химия углеводов» является усвоение студентами основных достижений в области аффинной хроматографии. Воспитательное значение курса с его ролью в формировании научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов связанных с биохимией. Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки - 19.03.01 Биотехнология, и направлено на подготовку обучающихся к производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и научно-исследовательской деятельности.

## 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

ОПК-11 - способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		2 («Не зачтено»)	3 («Зачтено»)

Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> - теоретические и практические основы организации биотехнологических и биомедицинских производств; - генной инженерии; - нанобиотехнологии; -молекулярного моделирования.	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	<b>Уметь:</b> - применять биотехнологические методы в лабораторных условиях; - разрабатывать биотехнологические проекты; - применять методы генной инженерии	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<b>Владеть:</b> - методами молекулярного моделирования; - генной инженерии; - биотехнологии	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

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

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		2 («Не зачтено»)	3 («Зачтено»)
Первый этап (уровень)	<b>Знать :</b> - основное оборудование, необходимое для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ; - методы математической и компьютерной обработки результатов экспериментов;	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	<b>Уметь:</b> - использовать лабораторное оборудование; - анализировать результаты лабораторных экспериментов и наблюдений; - использовать программы компьютерной обработки результатов экспериментов;	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых



Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
-----------------------	--	--	--

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 зачтено»)	3 («Зачтено»)
Первый этап (уровень)	Знать: - теоретические основы современной биологии; - современные биологические методы	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: - применять биологические методы в условиях производства; - уметь использовать теоретические знания в области биологии при организации современного производства	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками применения теоретических и практических знаний в области биологии на современных производствах.	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 80 баллов; рубежный контроль – максимум 20 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Программа дисциплины включает 3 модуля:

Модуль 1 – Классификация хроматографических методов;

Модуль 2 – Виды аффинной хроматографии;

Модуль 3 – Химия углеводов групповой специфичности

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

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается рубежным контролем в виде **тестирования**.

Количество заданий в тесте кратно числу компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины (кратно двум).

На оценку степени сформированности каждой компетенции при рубежном контроле отводится не менее 10 вопросов теста. Число правильных ответов от 45 до 59% соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией, от 60 до 80 % - базовому уровню, от 81 до 100 % - повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенции.

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	<u>Знать</u> основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<b>ОПК 2</b> - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование
	<u>Знать</u> принципы работы с научно-	<b>ПК 8</b> -	

	технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности;	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование
	<u>Знать</u> принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК-9 - владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование
2-й этап Умения	<u>Уметь</u> оперировать знаниями основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<b>ОПК 2</b> - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование

		применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования	
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о работе с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	<b>ПК 8</b> - способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности;	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырьев, готовой продукции и технологических процессов	<b>ПК-9</b> - владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырьев, готовой продукции и технологических	

		процессов	
3-й этап Владеть навыками	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>ОПК 2</b> - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование
	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом работы с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной	<b>ПК 8</b> - способностью работать с	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование

	деятельности	научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности;	
	Владеть: приемами использования нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	ПК-9 - владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

##### Методические указания для студентов «Химия углеводов»

Освоение дисциплины проводится в ходе лекционного курса, практических занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

1. подготовка к лабораторным работам и защитам лабораторных работ;
2. самостоятельное изучение теоретического материала при подготовке к

контрольным работам, тестированию и коллоквиумам.

3. подготовка к итоговому контролю.

Самостоятельную работу по дисциплине следует начинать сразу после установочной лекции. Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом группы и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу, на практические и самостоятельные занятия.

Подготовку и проведение лабораторных работ следует в соответствии с методическими указаниями по дисциплине (Гарипова М.И. Биохимия. Раздел «Хроматография» Методические указания. РИНЦ БашГУ-2007.-117 С.)

### **Вопросы для подготовки к контрольной работе**

1. Принцип аффинной хроматографии, примеры биоаффинных взаимодействий.
2. Этапы аффинной хроматографии.
3. Виды элюирующих растворов.
4. Свойства идеального носителя для аффинной хроматографии.
5. Полисахаридные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки.
6. Полимерные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки.
7. Кремнийсодержащие носители, применяемые для аффинной хроматографии, их достоинства и недостатки.
8. Структура и свойства гелей агарозы.
9. Активация полисахаридных матриц бромцианом

### **Вопросы для подготовки к контрольной 2**

1. Методы формирования на поверхности гидроксилсодержащих носителей альдегидных групп.
2. Методы активации носителей эпоксидами.
3. Методы иммобилизации фенолсодержащих соединений;
4. Метод синтеза аффинных сорбентов с применением карбодиимидов.
5. Использование силанов для активации поверхности макропористых стекол;
6. Синтез аффинных сорбентов на основе макропористых стекол.
7. Синтез клатратных полиакриламидных аффинных сорбентов.
8. Синтез и применение металлоаффинных сорбентов.

### Вопросы для подготовки к контрольной работе 3

1. Синтез и применение сорбентов с иммобилизованными лектинами.
2. Синтез и применение иммобилизованного протеина А золотистого стафилококка.
3. Применение аффинной хроматографии для выделения нуклеиновых кислот.
4. Применение аффинной хроматографии в биотехнологии и молекулярной биологии.
5. Синтез и применение иммуноаффинных сорбентов.
6. Применение иммобилизованной фенолбороновой кислоты в аффинной хроматографии.
7. Применение аффинных сорбентов для гемосорбции.

### Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе 1

1. Принцип аффинной хроматографии, примеры биоаффинных взаимодействий.
2. Этапы аффинной хроматографии.
3. Виды элюирующих растворов.
4. Свойства идеального носителя для аффинной хроматографии.
5. Полисахаридные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки.
6. Полимерные носители, применяемые для синтеза аффинных сорбентов, их достоинства и недостатки

### Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе 2

1. Методы формирования на поверхности гидроксилсодержащих носителей альдегидных групп.
2. Методы активации носителей эпоксидами.
3. Методы иммобилизации фенолсодержащих соединений;
4. Метод синтеза аффинных сорбентов с применением карбодиимидов.
5. Использование силанов для активации поверхности макропористых стекол;

Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и контрольным работам проводится при использовании литературы, приведенной в п.4, в том числе, методических указаний по дисциплине - Гарипова М.И. Аффинные технологии и химия пептидов. Методические указания. РИНЦ БашГУ-2015.-120 С.



Самостоятельная работа по подготовке к итоговому контролю – экзамену проводится по программе дисциплины.

#### Программа дисциплины

1. Классификация углеводов
2. Функции углеводов в организме человека
3. Классификация негидролизуемых углеводов- моносахаридов.
4. Виды изомерии углеводов. Циклические формы моносахаридов и механизм их образования.
5. Физическо-химические свойства моносахаридов.
6. Механизм образования и виды гликозидной связи.
7. Классификация гидролизуемых углеводов – олиго- и полисахаридов.
8. Основные биологически значимые дисахариды и их структура.
9. Физические и химические свойства полисахаридов
10. Биологическое значение гомополисахаридов. Структура крахмала и гликогена.
11. Структура, примеры и биологическое значение гетерополисахаридов. Структура и биологическое значение хондроитинсульфата, гиалуроновой кислоты, гепарина.
12. Энергетическая функция углеводов.
13. Макроэргические соединения организма человека.
14. Гликолиз: биологическая роль, локализация в клетке, образующиеся продукты. Выход АТФ и образующиеся продукты при расщеплении одного моля глюкозы в бескислородных условиях (в процессе гликолиза).
15. Окисление углеводов в митохондриях и его эффективность. Выход АТФ и образующиеся продукты при расщеплении одного моля глюкозы в присутствии кислорода. Цепь переноса электронов внутренней мембраны митохондрий и сопряжение переноса электронов с синтезом АТФ.

#### Задания для контрольной работы

1. Опишите возможные пути метаболизма глюкозо-6 фосфата в животной клетке.
2. Опишите пути биосинтеза глюкозы а) автотрофными организмами, б) гетеротрофными организмами.

#### Литература

1. Шамраев А. В. Биохимия [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. В. Шамраев .— Оренбург : ОГУ, 2014 .— 186 с.  
[URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=270262&sr=1>>](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270262&sr=1).
2. Авдеева, Л.В. Биохимия: Учебник / Л.В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова; Под ред. Е.С. Северина. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2015. - 768 с.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия : учебник /.— М. : Дрофа, 2004 .— 638 с.
4. Кнорре Д.Г. Биологическая химия : учеб.для хим., биол. и мед. специальностей вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина .— 3-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2000 .— 480 с. — Библиогр.: с. 466  
Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>  
Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>

Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>  
Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>  
Электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС) -  
<http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu>

3. Решите задачу.
4. Опишите технологию получения любого биотехнологического продукта углеводной природы.

#### Задачи

##### Задача 1

В процессе гликолиза образовалось 68 молей пировиноградной кислоты (ПВК). Определите, какое количество глюкозы (в граммах) подверглось расщеплению и сколько граммов АТФ образовалось при полном окислении. Ответ поясните.

##### Задача 2

В процессе расщепления глюкозы образовалось 972 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы (в граммах) подверглось расщеплению и по сколько граммов АТФ образовалось в результате гликолиза и при кислородном расщеплении образованной из глюкозы пировиноградной кислоты в митохондриях. Ответ поясните.

##### Задача 3

В процессе диссимиляции произошло расщепление 90 грамм глюкозы, из которых полному (кислородному) расщеплению подверглось только 18 грамм. Определите:

- А) сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось?
- Б) сколько моль АТФ при этом синтезировалось?
- В) сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ?

##### Задача 4

В процессе диссимиляции произошло расщепление 360 грамм глюкозы, из которых кислородному расщеплению подверглось только 90 г. Определите:

- А) сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось?
- Б) сколько моль АТФ при этом синтезировалось?
- В) сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ?
- Г) сколько моль кислорода израсходовано на окисление образовавшейся при этом молочной кислоты?

##### Задача 5

В результате диссимиляции в клетках образовалось 5 моль молочной кислоты и 27 моль углекислого газа. Определите:

- А) сколько грамм глюкозы израсходовано?
- Б) сколько из них подверглось только неполному и сколько – полному расщеплению?
- В) сколько грамм АТФ при этом синтезировано и сколько энергии аккумулировано?
- Г) сколько грамм кислорода израсходовано на окисление образовавшейся молочной кислоты?

##### Задача 6.

В процессе гликолиза образовались 112 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Какое

количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько АТФ образуется при полном окислении глюкозы в клетках эукариот? Ответ поясните.

Задача 7

В процессе полного расщепления глюкозы образовалось 342 моля АТФ. Сколько грамм глюкозы подверглось расщеплению? Сколько грамм АТФ образовалось в результате гликолиза? Объясните полученный результат.

Задача 8

В процессе энергетического обмена в клетке образовалось 78 молей АТФ и 12 молей углекислого газа. Определите количество граммов глюкозы, подвергшихся гликолизу. Какой процент вступившей в расщепление глюкозы расщепился до конечных продуктов?

Задача 9

В процессе энергетического обмена в клетке образовалось 116 молей АТФ и затрачено 18 молей кислорода. Определите, сколько граммов глюкозы подверглось расщеплению. Ответ поясните.

Задача 10

Расщеплению и окислению подверглось 1080 г глюкозы, на это расходовалось 24 моля кислорода. Определите, сколько грамм воды и углекислого газа выделилось при этом. Ответ поясните.

Задача 11

Расщеплению и окислению подверглось 8 молей глюкозы, на это расходовалось 18 молей кислорода. Определите, сколько грамм воды и углекислого газа выделилось при этом. Ответ поясните

Задача 12

В процессе гликолиза образовалось 34 моля пировиноградной кислоты (ПВК). Определите, какое количество глюкозы (в граммах) подверглось расщеплению и сколько граммов АТФ образовалось при полном окислении. Ответ поясните.

Задача 13

В процессе расщепления глюкозы образовалось 972 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы (в граммах) подверглось расщеплению и по сколько граммов АТФ образовалось в результате гликолиза и при кислородном расщеплении образованной из глюкозы пировиноградной кислоты в митохондриях. Ответ поясните.

Задача 14

В процессе диссимиляции произошло расщепление 360 грамм глюкозы, из которых полному (кислородному) расщеплению подверглось только 90 грамм. Определите:

А) сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось?

Б) сколько моль АТФ при этом синтезировалось?

В) сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ?

Задача 15

В процессе диссимиляции произошло расщепление 360 грамм глюкозы, из которых кислородному расщеплению подверглось только 90 г. Определите:

А) сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось?

Б) сколько моль АТФ при этом синтезировалось?

В) сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ?

Г) сколько моль кислорода израсходовано на окисление образовавшейся при этом молочной кислоты?

Задача 16

В результате диссимиляции в клетках образовалось 10 моль молочной кислоты и 54 моль углекислого газа. Определите:

А) сколько грамм глюкозы израсходовано?

Б) сколько из них подверглось только неполному и сколько – полному расщеплению?

В) сколько грамм АТФ при этом синтезировано и сколько энергии аккумулировано?

Г) сколько грамм кислорода израсходовано на окисление образовавшейся молочной кислоты?

Задача 17

В процессе гликолиза образовались 2464 г пировиноградной кислоты (ПВК). Какое количество молей глюкозы подверглось расщеплению и сколько граммов АТФ образуется при полном окислении этой глюкозы в клетках эукариот? Ответ поясните.

Задача 18

В процессе полного расщепления глюкозы образовалось 190 молей АТФ. Сколько грамм глюкозы подверглось расщеплению? Сколько грамм АТФ образовалось в результате гликолиза? Объясните полученный результат.

Задача 19

В процессе энергетического обмена в клетке образовалось 78 молей АТФ и 12 молей углекислого газа. Определите количество граммов глюкозы, подвергшихся гликолизу. Какой процент вступившей в расщепление глюкозы расщепился до конечных продуктов?

Задача 20

В процессе энергетического обмена в клетке образовалось 116 молей АТФ и затрачено 18 молей кислорода. Определите, сколько граммов глюкозы подверглось расщеплению. Ответ поясните.

Задача 21

Расщеплению и окислению подверглось 540 г глюкозы, на это расходовалось 12 молей кислорода. Определите, сколько грамм воды и углекислого газа выделилось при этом. Ответ поясните.

Задача 22

Расщеплению и окислению подверглось 1440 грамм глюкозы, на это расходовалось 18 молей кислорода. Определите, сколько грамм воды и углекислого газа выделилось при этом. Ответ поясните

Задача 23

В процессе гликолиза образовалось 34 моля пировиноградной кислоты (ПВК). Определите, какое количество глюкозы (в граммах) подверглось расщеплению и сколько граммов АТФ образовалось при полном окислении. Ответ поясните.

Задача 24

В процессе диссимиляции произошло расщепление 180 грамм глюкозы, из которых полному (кислородному) расщеплению подверглось только 72 грамма. Определите:

А) сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось?

Б) сколько моль АТФ при этом синтезировалось?

В) сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ?

Задача 25

В процессе диссимиляции произошло расщепление 36 грамм глюкозы, из которых кислородному расщеплению подверглось только 9 г. Определите:

А) сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось?

Б) сколько моль АТФ при этом синтезировалось?

В) сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ?

Г) сколько моль кислорода израсходовано на окисление образовавшейся при этом молочной кислоты?

Задача 26

В результате диссимиляции в клетках образовалось 10 моль молочной кислоты и 54 моль углекислого газа. Определите:

А) сколько грамм глюкозы израсходовано?

Б) сколько из них подверглось только неполному и сколько – полному расщеплению?

В) сколько грамм АТФ при этом синтезировано и сколько энергии аккумулировано?

Г) сколько грамм кислорода израсходовано на окисление образовавшейся молочной кислоты?

Задача 27.

В процессе гликолиза образовались 56 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько АТФ образуется при полном окислении глюкозы в клетках эукариот? Ответ поясните.

Задача 28

В процессе полного расщепления глюкозы образовалось 76 молей АТФ. Сколько грамм глюкозы подверглось расщеплению? Сколько грамм АТФ образовалось в результате гликолиза? Объясните полученный результат.

Задача 29

Расщеплению и окислению подверглось 270 г глюкозы, на это расходовалось 6 молей кислорода. Определите, сколько грамм воды и углекислого газа выделилось при этом. Ответ поясните.

Задача 30

Расщеплению и окислению подверглось 1440 грамм глюкозы, на это расходовалось 12 молей кислорода. Определите, сколько грамм воды и углекислого газа выделилось при этом. Ответ поясните

Окончательная оценка вклада дисциплины «Химия углеводов» в формирование каждой компетенции проводится на основании суммы среднего процента правильных ответов,

вычисленного для каждой компетенции на основании результатов рубежных тестов плюс количество баллов, полученных при ответе на соответствующий вопрос экзаменационного билета.

При оценке степени сформированности компетенции используются следующие критерии:

- от 40 до 59% - начальный (пороговый) уровень овладения компетенцией;
- от 60 до 80 % - базовый уровень;
- от 81 до 100 % - повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенции.

#### Пример тестового задания

1. Положительным зарядом в радикале обладает аминокислота:

- 1 аспарагиновая
- 2 глутаминовая
- 3 лизин
- 4 аланин

2. Серосодержащие аминокислоты:

- 1 метионин
- 2 лизин
- 3 валин
- 4 цистеин

3. Гидрофильные аминокислоты:

- 1 глутаминовая
- 2 лизин
- 3 фенилаланин
- 4 аспарагиновая

4. Изоэлектрическая точка белка зависит от:

- 1 наличия гидратной оболочки
- 2 суммарного заряда
- 3 наличия водородных связей
- 4 наличия спиральных участков в молекуле

5. Биуретовая реакция будет положительной для:

- 1 простых белков
- 2 аланина
- 3 трипептидов
- 4 раствора аминокислот

6. Олигомерные белки:

- 1 проходят через полупроницаемую мембрану
- 2 не содержат  $\alpha$ -спиральных участков
- 3 состоят из нескольких полипептидных цепей
- 4 не обладают четвертичной структурой

7. Денатурация белка всегда сопровождается

- 1 нарушением третичной структуры белка
- 2 гидролизом пептидных связей
- 3 появлением окраски
- 4 потерей нативных биологических свойств

8. Третичную структуру белков стабилизируют связи:
- 1 сложноэфирные
  - 2 гидрофобные
  - 3 ионные
  - 4 дисульфидные
9. Молекулярную массу белков можно определить:
- 1 по аминокислотному составу
  - 2 ионообменной хроматографией
  - 3 колориметрически
  - 4 гель-фильтрацией
10. Альбумины растворимы в:
- 1 дистиллированной воде
  - 2 фосфатном буфере, рН=6,8
  - 3 полунасыщенном растворе сульфата аммония
  - 4 насыщенном растворе сульфата аммония
11. Неокрашенный белок
- 1 пепсин
  - 2 каталаза
  - 3 миоглобин
  - 4 гемоглобин
12. Фермент амилаза относится к:
- 1 оксидоредуктазам
  - 2 гидролазам
  - 3 лиазам
  - 4 изомеразам
13. Один катал – это:
- 1 количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях
  - 2 количество молекул субстрата, превращающихся на 1 молекуле фермента за 1 секунду
  - 3 число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента
  - 4 количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях
14. К классу оксидоредуктаз не относится фермент:
- 1 каталаза
  - 2 пероксидаза
  - 3 холинэстераза
  - 4 лактатдегидрогеназа
15. Скорость ферментативной реакции повышается при:
- 1 уменьшении температуры
  - 2 увеличении количества фермента
  - 3 недостатке кофермента
  - 4 добавлении специфического активатора
16. Ферменты увеличивают скорость реакции:
- 1 повышая энергию активации реакции
  - 2 уменьшая изменение свободной энергии ( $\Delta G$ ) в ходе реакции
  - 3 понижая энергию активации реакции
  - 4 изменяя константу равновесия реакции

17. Нуклеотидом является:
- 1 аденин
  - 2 аденозингидролаза
  - 3 прион
  - 4 аденозинмонофосфат
18. Участку ДНК - ГТАЦАГ будет комплементарна последовательность РНК
- 1 ЦУГУАЦ
  - 2 ЦАУГУЦ
  - 3 ЦТГТАЦ
  - 4 ЦАТГТЦ
19. Чем отличаются разные типы РНК?
- 1 первичной структурой
  - 2 молекулярной массой
  - 3 последовательностью нуклеотидов
  - 4 функциями в клетке
20. Стероидами являются:
- 1 половые гормоны
  - 2 глюкокортикоиды
  - 3 холестерин
  - 4 трийодтиронин

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.

## 1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Авдеева, Л.В. Биохимия: Учебник / Л.В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова; Под ред. Е.С. Северина. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2015. - 768 с.

Местонахождение и доступность

Место хранения	Всего экз.	Свободных экз.	Шифр
БашГУ			
аб3	24	15	577 Б63
ч34	1	1	577 Б63

2. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия : учебник /.— М. : Дрофа, 2004 .— 638 с.

Местонахождение и доступность

Место хранения	Всего экз.	Свободных экз.	Шифр
БашГУ			
ч34	5	5	577 К63

#### Дополнительная литература:

3. Шамраев А. В. Биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Шамраев .— Оренбург : ОГУ, 2014 .— 186 с.

URL: <[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=270262&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270262&sr=1)>>.



4..Кнорре Д.Г. Биологическая химия : учеб.для хим., биол. и мед. специальностей вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина .— 3-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2000 .— 480 с. — Библиогр.: с. 466

Местонахождение и доступность			
Место хранения	Всего экз.	Свободных экз.	Шифр
БашГУ			
аб1	1	1	577 К53
аб3	54	54	577 К53
аб6	23	23	577 К53
чз4	3	3	577 К53

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

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.
3. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html> Перевод лицензии для системы Moodle <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
3. <http://www.uniprot.org/>
4. <https://www.nlm.nih.gov/bsd/pmresources.html>-MedLine
5. <http://www.cellbio.com/>
6. [http://www.biochemistry.ru/biohimija\\_severina/B5873Content.html](http://www.biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Content.html)
7. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>
8. MedUniver. Анатомия человека. <http://meduniver.com/Medical/Anatom/>
9. Анатомия человека. Медицинский сайт.<http://www.aopma.ru>
10. Анатомические препараты - [http://www.anatomka.odmu.edu.ua/museum\\_main.htm](http://www.anatomka.odmu.edu.ua/museum_main.htm)
11. <http://physiology.sgu.ru>
12. [http://www.libedu.ru/1\\_d/chencovyus/vvedenie\\_v\\_kletochnuyu\\_biologiyu.html](http://www.libedu.ru/1_d/chencovyus/vvedenie_v_kletochnuyu_biologiyu.html)
13. <http://www.biotechnolog.ru>

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 321 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 321 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 329 (учебный корпус биофака), аудитория № 321 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p><b>Аудитория № 324</b> Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук AserExtensa 7630G-732G25Mi.</p> <p><b>Аудитория № 327</b> Учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран ClassicSolutionNorma настенный</p> <p><b>Аудитория № 321</b> <b>Лаборатория молекулярной биотехнологии</b> Учебная мебель, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия, рН-метр ST2100-F, дозатор (пипетка) переменного объема ЛАЙТ – 10 шт., автоклав 23л МК, Tuttnauer, аквадистиллятор ДЭ-4М, амплификатор многоканальный "Терцик", анализатор иммуноферментных реакций АИФР-01, аппарат для гель-электрофореза, бокс микробиологической безопасности БМБ-"Ламинар-С"-1,2, весы HL-200, микроцентрифуга-Вортекс 1.5тыс.об/мин, сушильный шкаф 80 л, термостат 80 л, термостат твердотельный "Термит», трансиллюминатор ЕСХ-20 М, холодильник лабораторный ХЛ-340 "Позис", хроматографическая камера д/пластин, центрифуга MiniSpinEppendorf, шейкер LOIP LS-110, шкаф вытяжной лабораторный ШВ-1,3-Ламинар-С.</p> <p><b>Аудитория № 329</b> Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы Ohaus SPU-202, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, шкаф вытяжной большой – 2 шт., магнитная мешалка ММ-4, весы торсионные, экран на штативе Dexp TM-80, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p><b>Аудитория № 428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma200*200.</p> <p><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 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. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные . Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.</p>
--	--	---

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Б1.В.1.ДВ 12.02«Химия углеводов» на 7 семестр

Очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: проф., д.биол.н., Гарипова М.И.

Практические занятия: проф., д.биол.н., Гарипова М.И.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	14
практических/ семинарских	
лабораторных	28
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	30
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Формы контроля:

Зачет, 7 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.	Принцип аффинной хроматографии. Виды биоспецифических взаимодействий. Основы химии пептидов. Функциональные группы пептидов.	4		6		Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2	Подготовка к тесту и контрольной работе	
2.	Носители для аффинной хроматографии. Методы активации полисахаридных носителей. Синтез сорбентов на основе активированной бромцианом Сефарозы	4		6		Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту и контрольной работе	
3.	Методы активации макропиристых стекол и силанов	4		8		Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту и контрольной работе	
4.	Методы оптимизации					Основная литература:	Подготовка к	

аффинной хроматографии. Аффинные сорбенты групповой специфичности. Выделение ДНК-связывающих белков на сорбенте с иммобилизованным гепарином. Выделение анти-IgG иммуноглобулинов из сыворотки крови.	2		8		1,2 Дополнительная литература: 3,4	тесту и контрольной работе	
...							
<b>Всего часов:</b>	14		28	30			

**Рейтинг – план дисциплины**  
**Б1.В.1ДВ 12.02«Химия углеводов»**  
**направление 06.03.01- Биология**  
**курс 4, семестр7**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выступление на семинаре	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	10	1	0	10
3. ...				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
2. ....				
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выступление на семинаре	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	10	1	0	10
3. ...				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
2. ....				
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Выступление на семинаре	2	5	0	10
2. Тестовый контроль	15	1	0	15
3. ...				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	5	1	0	5
2. ....				
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				10
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
4 ...				
<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.Зачет			0	

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_

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

Преподаватель Гарипова М.И.