

Белорусский государственный университет



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

«10» ИЮНЯ 2013 г.

Регистрационный № УД- 781/257р.

Генетика

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:
1-31 01 01 Биология (по направлениям);
1-31 01 02 Биохимия; 1-31 01 03 Микробиология;
1-33 01 01 Биоэкология

Факультет биологический
(название факультета)

Кафедра генетики
(название кафедры)

Курс (курсы) 3/4

Семестр (семестры) 5/6-7

Лекции 56/18
(количество часов)

Экзамен 5/7
(семестр)

Практические (семинарские)
занятия
(количество часов)

Зачет
(семестр)

Лабораторные
занятия 26/10
(количество часов)

Курсовой проект (работа)
(семестр)

УСР 4/ -
(количество часов)

Всего аудиторных
часов по дисциплине 86/28
(количество часов)

Всего часов 206 Форма получения
по дисциплине 206 высшего образования дневная/заочная
(количество часов)

Составил(а) Н.П. Максимова, д.б.н., профессор; Е.А.Храмцова, к.б.н., доцент

2013 г.

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Генетика», 30.06. 2010 г., регистрационный № ТД-Г 316/тип, типовой учебной программы «Генетика», 29.12.2012 г., ТД-Г 450/тип.

программы (учебной программы (см. разделы 5-7 Порядка)), дата утверждения, регистрационный номер)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры

генетики
(название кафедры)

11 июня 2013 г. протокол № 19 ;
(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой
Н.П. Максимова
(подпись) (И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом биологического факультета

25.06.2013г. протокол № 11
(дата, номер протокола)

Председатель

В.Д. Поликсенова
(подпись) (И.О.Фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Генетика» является одним из основополагающих дисциплин в системе биологического образования. **Целью курса** является формирование научного взгляда на генетические процессы, обеспечивающие жизнедеятельность организмов, их развитие и размножение, а также изучение механизмов наследственности и изменчивости организмов с использованием классических подходов и новейших достижений в области молекулярной генетики, биотехнологии и генетической инженерии. Курс «Генетика» связан со многими биологическими дисциплинами – систематикой животных и растений, цитологией и гистологией, физиологией, биохимией, микробиологией, вирусологией, молекулярной биологией, биотехнологией и др. Изучение этого предмета позволит получить фундаментальные знания в области классической и современной биологии и применять их в дальнейшей практической деятельности.

Задачей курса является ознакомление студентов с основами классической и современной генетики, а также фундаментальными и прикладными достижениями этой науки. В курсе рассматриваются такие важные вопросы общей генетики как наследование признаков при моно-, ди- и полигибридных скрещиваниях, цитологические основы наследственности и хромосомная теория наследственности. Наряду с этим большое внимание уделяется проблемам современной генетики. Подробно рассматриваются вопросы тонкого строения генов, молекулярные механизмы наследственности и изменчивости у про- и эукариотических организмов, проблемы клеточной и генетической инженерии, геномики. Кроме того, программа курса включает такие разделы генетики как генетические основы онтогенеза, нехромосомное наследование, генетика человека, генетика популяций, генетические основы селекции.

Особое место отводится в курсе вопросам связи генетики с другими биологическими дисциплинами, а также той роли, которую играет сегодня эта наука в развитии биотехнологии, медицины, сельского хозяйства, охраны окружающей среды и социальных сфер жизни общества.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- закономерности наследования признаков при моно-, ди- и полигибридных скрещиваниях;
- биологические основы размножения растений и животных;
- клеточные, хромосомные, генные и молекулярные механизмы наследственности;
- механизмы изменчивости генетического материала;
- закономерности онтогенеза;

- основы генетики человека и его наследственных заболеваний;
- генетические основы селекции;
- вопросы экологической и популяционной генетики;
- задачи и возможности клеточной и генетической инженерии; принципы создания трансгенных растений и животных; основные подходы генотерапии;

уметь:

- проводить и анализировать генетический эксперимент;
- связывать данные генетики с достижениями цитологии, биологических основ размножения растений и животных, онтогенеза, эволюционной теории и селекции, а также с успехами в области биохимии нуклеиновых кислот, молекулярной биологии, микробиологии, вирусологии и иммунологии;
- использовать достижения генетики в решении задач селекции, медицины, экологии и биотехнологии, а также применять полученные знания в дальнейшей практической деятельности.

владеть:

- генетической терминологией;
- основными навыками генетического анализа различных групп живых организмов;
- методами проведения генетического эксперимента.

Программа лабораторных занятий направлена на закрепление студентами теоретических положений лекционного курса в процессе решения генетических задач, а также генетического эксперимента с использованием дрозофилы.

Программа учебного курса рассчитана на 206 часов, в том числе 86/28 часов аудиторных: 56/18 – лекционных, 26/10 – лабораторных занятий и УСР – 4.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Дневная форма получения высшего образования

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занятия	УСР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение	2				
2.	Наследование признаков при моно-, ди- и полигибридном скрещивании					
2.1	Моногибридное скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивания	4		4		Опрос
2.2	Аллельное и неаллельное взаимодействие генов. Пенетрантность, экспрессивность. Норма реакции	2		4		Опрос
3.	Цитологические основы наследственности	4				

4.	Хромосомная теория наследственности	8		6	2	Опрос
1	2	3	4	5	6	7
5.	Структура и функции гена	2		2		Опрос
6.	Молекулярные механизмы наследственности	12		4		Опрос
7.	Изменчивость генетического материала					
7.1	Наследственная изменчивость. Модификационная изменчивость	2				
7.2	Генные мутации	4		2		Опрос
7.3	Хромосомные мутации	2		2		Опрос
7.4	Геномные мутации	2				
8.	Генетические основы онтогенеза	2				
9.	Нехромосомная наследственность	2				
10.	Генетика человека	2				
11.	Генетика популяций	2		2	2	Опрос
12.	Генетические основы селекции	2				
13.	Клеточная и генетическая инженерия	2				
		56		26	4	120

Заочная форма получения высшего образования

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				Самост. работа
		Аудиторные				
		Лекции	Практич., семинар.	Лаб. занятия	УСР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение	2				
2.	Наследование признаков при моно-, ди- и полигибридном скрещивании					
2.1	Моногибридное скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивания. Цитологические основы наследственности	2		2		Опрос
2.2	Аллельное и неаллельное взаимодействие генов.	2		2		Опрос
3.	Хромосомная теория	4		2		Опрос

	наследственности					
4.	Структура и функции гена	2		2		Опрос
1	2	3	4	5	6	7
5.	Молекулярные механизмы наследственности	2				
6.	Изменчивость генетического материала	2				
7.	Нехромосомная наследственность. Генетика человека Генетика популяций. Генетические основы селекции.	2		2		Опрос
	Всего:	18		10		178

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения высшего образования

		Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические семинары	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7		8
1.	Введение. Предмет генетики. Методы, объекты. Этапы развития.	2						
2.	Наследование признаков при моно-, ди- и полигибридном скрещивании.	6			8			Опрос.
2.1.	Моногибридное скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивания.	4			4			
2.2.	Аллельное и неаллельное взаимодействие генов. Пенетрантность, экспрессивность. Норма реакции.	2			4			
3.	Цитологические основы наследственности. Строение хромосом. Митоз. Мейоз. Типы мейоза. Нерегулярные типы полового размножения у растений и животных.	4						
4.	Хромосомная теория наследственности. Определение пола. Наследование признаков сцепленных с полом. Нерасхождение половых хромосом. Сцепление и кроссинговер. Цитологическое	8 2 2			6 2 2		2	Опрос.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	доказательство кроссинговера. Опыты Стертеванта и Моргана. Двух- и трехфакторное скрещивание. Интерференция. Цитологические основы кроссинговера. Мейотический и митотический кроссинговер. Неравный кроссинговер. Молекулярный механизм кроссинговера. Рекомбинация у бактерий и вирусов.	2 2			2			
5.	Структура и функции гена. Представление Т.Моргана о гене. Опыты Серебровского А.С. работы С. Бензера. Рекомбинационный анализ гена. Цис-транс-тест. Структура гена прокариотических организмов. Интрон-экзонная организация генов у эукариот.	2			2			Опрос.
6.	Молекулярные механизмы наследственности. Генетическая роль ДНК и РНК. Репликация ДНК. Репарация ДНК. Рестрикция – модификация. Транскрипция. Трансляция. Генетический код. Регуляция экспрессии генов.	12 2 2 2 2 2 2			4 2 2			Опрос.
7.	Изменчивость генетического материала.	10			4			Опрос.
7.1	Наследственная изменчивость. Понятие о мутациях. Методы учета мутаций у про- и эукариот. Модификационная изменчивость.	2						
7.2.	Генные мутации. Классификация генных мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Молекулярный механизм возникновения.	4			2			
7.3	Хромосомные мутации. Классификация хромосомных мутаций (делеции или дефишинси, дупликации, инверсии, транслокации,	2			2			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.4	транспозиции) и их характеристика. Механизмы возникновения и поведение во время мейоза. Геномные мутации. Классификация геномных мутаций. Эуплоидия и анеуплоидия. Автополиплоидия и аллополиплоидия. Механизмы возникновения геномных мутаций.	2						
8.	Генетические основы онтогенеза. Механизмы реализации действия генов в ходе онтогенеза.	2						
9.	Нехромосомная наследственность. Критерии нехромосомного наследования. Типы цитоплазматических наследственных структур. Явление ЦМС.	2						
10.	Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Генетический груз. Медицинская генетика. Наследственные заболевания и их типы.	2						
11.	Генетика популяций. Популяция и ее генетическая характеристика. Закон Харди-Вайнберга. Факторы динамики популяции.	2			2	2		Опрос.
12.	Генетические основы селекции. Генетика, как теоретическая основа селекции. Системы скрещивания животных и растений. Системы отбора. Достижения селекционной науки.	2						
13.	Клеточная и генетическая инженерия. Генная инженерия и ее методы. Клеточная инженерия и ее методические подходы. Достижения. Генотерапия.	2						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Предмет генетики. Методы, объекты. Этапы развития.	2						
2.	Наследование признаков при моно-, ди- и полигибридном скрещивании	4			4			Опрос.
2.1.	Моногибридное скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивания. Цитологические основы наследственности.	2			2			
2.2.	Аллельное и неаллельное взаимодействие генов.	2			2			
3.	Хромосомная теория наследственности. Определение пола. Наследование признаков сцепленных с полом. Нерасхождение половых хромосом. Сцепление и кроссинговер. Цитологическое доказательство кроссинговера. Опыты Стертеванта и Моргана. Двух- и трехфакторное скрещивание. Интерференция.	4			4			Опрос.
		2			2			
		2			2			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Структура и функции гена. Представление Т.Моргана о гене. Опыты Серебровского А.С. работы С. Бензера. Рекомбинационный анализ гена. Цис-транс-тест. Структура гена прокариотических организмов. Интрон-экзонная организация генов у эукариот.	2						
5	Молекулярные механизмы наследственности. Генетическая роль ДНК и РНК. Репликация ДНК. Репарация ДНК. Рестрикция – модификация. Транскрипция. Трансляция. Генетический код. Регуляция экспрессии генов.	2						
7	Изменчивость генетического материала. Наследственная изменчивость. Генные мутации. Классификация генных мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Молекулярный механизм возникновения. Хромосомные мутации. Классификация хромосомных мутаций (делеции или дефишинси, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции) и их характеристика. Геномные мутации. Классификация геномных мутаций.	2						
8.	Нехромосомная наследственность. Критерии нехромосомного наследования. Типы цитоплазматических наследственных структур. Явление ЦМС. Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Наследственные заболевания и их типы. Генетика популяций. Популяция и ее генетическая характеристика. Закон Харди-Вайнберга. Факторы динамики популяции.	2			2			Опрос

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Айала Ф., Кайгер Дж.* Современная генетика / Айала Ф., Кайгер Дж. М.: Мир, 1987.
2. *Алиханян С.И., Акифьев А.П., Чернин Л.С.* Общая генетика / Алиханян С.И., Акифьев А.П., Чернин Л.С. М.: Высш. шк., 1985.
3. Генетика. Учебник для вузов / Под ред. В.И. Иванова. М.: ИКЦ «Академкнига», 2006.
4. *Гершензон С.М.* Основы современной генетики / Гершензон С.М.: Киев, 1979.
5. *Гутман Б., Гриффитс Э., Сузуки Д., Кулис Т.* Генетика / Гутман Б., Гриффитс Э., Сузуки Д., Кулис Т. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004.
6. *Дубинин Н.П.* Общая генетика / Дубинин Н.П. М.: Наука, 1986.
7. *Жимулев И.Ф.* Общая и молекулярная генетика / Жимулев И.Ф.: Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 2002.
8. *Жученко А.А, Гужов Ю.Л., Пухальский В.А. и др.* Генетика / Жученко А.А, Гужов Ю.Л., Пухальский В.А. и др. М.: Колос, 2004.
9. *Инге-Вечтомов С.Г.* Генетика с основами селекции / Инге-Вечтомов С.Г. М.: Высш. шк., 1989; 2010.
10. *Клаг У., Каммингс М.* Основы генетики / Клаг У., Каммингс М. М.: Техносфера, 2007.
11. *Лобашев М.Е.* Генетика / Лобашев М.Е.: Л., 1967.
12. *Максимова Н.П.* Генетика. Часть 1. Законы наследственности. Курс лекций / Максимова Н.П.: Минск. БГУ, 2008.
13. *Максимова Н.П.* Генетика. Часть 2. Хромосомная теория наследственности. Курс лекций / Максимова Н.П.: Минск. БГУ, 2012.
14. *Орлова Н.Н.* Генетический анализ / Орлова Н.Н. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991.
15. *Ed. Griffiths A.J.F., Miller J.H., Suzuki D.T., Lewontin R.C., Gelbart W.M.* An Introduction to Genetic Analysis / Ed. Griffiths A.J.F., Miller J.H., Suzuki D.T., Lewontin R.C., Gelbart W.M. New York: W.H. Freeman and Company, 1993.
16. *Ed. Streips U.N., Yasbin R.E.* Modern Microbial Genetics / Ed. Streips U.N., Yasbin R.E. New York: WileyLiss.Inc., 1993.

Дополнительная

1. *Гайсинович А.Е.* Зарождение и развитие генетики / Гайсинович А.Е. М.: Наука, 1988.
2. *Глазер В.М., Ким А.И., Орлова Н.Н., Удина И.Г., Алтухов Ю.П.* Задачи по современной генетике. Учебное пособие / Глазер В.М., Ким А.И., Орлова Н.Н., Удина И.Г., Алтухов Ю.П. М.: Университет. Книжный дом, 2005.

3. *Давыденко О.Г., Даниленко Н.Г.* Миры геномов органелл / Давыденко О.Г., Даниленко Н.Г. Мн.: Тэхналогія, 2003.
4. *Ермишин А.П., Подлиских В.Е., Воронкова Е.В.* Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика / Ермишин А.П., Подлиских В.Е., Воронкова Е.В. Мн.: Тэхналогія, 2005.
5. *Зорина З.А., Полетаева И.И., Резникова Ж.И.* Основы этологии и генетики поведения / Зорина З.А., Полетаева И.И., Резникова Ж.И. М.: Изд-во МГУ: Высшая школа, 2002.
6. *Каминская Э.А.* Сборник задач по генетике / Каминская Э.А. Мн.: Вышэйшая школа, 1977.
7. *Картель Н.А., Макеева Е.Н., Мезенко А.М.* Генетика. Энциклопедический словарь / Картель Н.А., Макеева Е.Н., Мезенко А.М. Мн.: Тэхналогія, 1999.
8. *Картель Н.А., Кильчевский А.В.* Биотехнология в растениеводстве / Картель Н.А., Кильчевский А.В. Мн.: Тэхналогія, 2005.
9. *Коничев А.С., Севастьянова Г.А.* Молекулярная биология / Коничев А.С., Севастьянова Г.А. М.: Академия, 2005.
10. *Корочкин Л.И., Михайлов А.Т.* Введение в нейрогенетику / Корочкин Л.И., Михайлов А.Т. М.: Наука, 2000.
11. *Максимова Н.П.* Молекулярная генетика. Сборник задач и тестов. Учебное пособие / Максимова Н.П. Минск.: БГУ, 2003.
12. *Максимова Н.П., Титок М.А., Анохина В.С., Храмцова Е.А., Гринев В.В., Куницкая М.П.* Сборник задач по генетике / Максимова Н.П., Титок М.А., Анохина В.С., Храмцова Е.А., Гринев В.В., Куницкая М.П. Минск.: БГУ, 2008.
13. *Общая генетика. Методическое пособие (Серия Exlibris «Экологическая генетика»)* / Под ред. С.Г. Инге-Вечтомова. СПб.; Изд-во Н-Л, 2007.
14. *Орлова Н.Н., Глазер В.М., Ким А.И. и др.* Сборник задач по общей генетике / Орлова Н.Н., Глазер В.М., Ким А.И. и др. М.: Изд-во МГУ, 2001.
15. *Патрушев Л.И.* Экспрессия генов / Патрушев Л.И. М.: Наука, 2004.
16. *Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григоренко Е.Л.* Психогенетика / Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григоренко Е.Л. М.: Аспект Пресс, 1999.
17. *Рокицкий П.Ф.* Введение в статистическую генетику / Рокицкий П.Ф. Мн.: Вышэйшая школа, 1974.
18. *Сингер М., Берг П.* Гены и геномы: В 2 т. / Сингер М., Берг П. М.: Мир, 1998.
19. *Стент Г., Кэлиндар Р.* Молекулярная генетика / Стент Г., Кэлиндар Р. М.: Мир, 1981.
20. *Тихомирова М.М.* Генетический анализ / Тихомирова М.М. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1990.
21. *Фогель Ф., Мотульский А.* Генетика человека: В 3 т. / Фогель Ф., Мотульский А. М.: Мир, 1989.
22. *Хедрик Ф.* Генетика популяций / Хедрик Ф. М.: Техносфера, 2003.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема лабораторных занятий	Продолжительность, часов
1.	Моногибридное скрещивание	2
2.	Ди- и полигибридное скрещивание	2
3.	Аллельное и неаллельное взаимодействие генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия	4
4.	Наследование признаков, сцепленных с полом	2
5.	Сцепление генов. Лабораторная работа «Генетический анализ качественных признаков у <i>Drosophila melanogaster</i> ».	2
6.	Картирование хромосом	2
7.	Теория гена	2
8.	Генные мутации	2
9.	Хромосомные и геномные мутации	2
10.	Генетическая структура популяций	2
11.	Репликация, репарация и рекомбинация ДНК	2
12.	Транскрипция ДНК. Трансляция. Генетический код	2
		26

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Темы	Продолжительность, час
1.	Наследование признаков при моно-, ди- и полигибридном скрещивании. Взаимодействие генов. Хромосомная теория наследственности.	2
2.	Хромосомная теория наследственности. Изменчивость генетического материала. Молекулярные механизмы наследственности. Генетика популяций.	2

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к лабораторным занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям). Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Типовыми учебными планами специальностей 1-31 01 01 Биология (по направлениям); направления специальности 1-31- 01 01-03 Биология (биотехнология); 1-31-01.02 Биохимия; 1-31 01 03 Микробиология; 1-33 01 01 Биоэкология;

в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован экзамен. Оценка учебных достижений студента осуществляется на экзамене и производится по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- проведение коллоквиума;
- устные опросы;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- компьютерное тестирование.

СТРУКТУРА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА:

Определяется по формуле (минимум 4, максимум 10 баллов):

$$\text{Итоговая оценка} = A \times 0,4 + B \times 0,6$$

где A – средний балл по лабораторным занятиям и КСР,
 B – экзаменационный балл

Итоговая оценка выставляется только в случае успешной сдачи экзамена (4 балла и выше).

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Цитология и гистология	Генетика		
Молекулярная биология гена	Генетика		
Биохимия	Биохимии		
Микробиология	Микробиологии		

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 2012 г.)

Заведующий кафедрой

д.б.н., профессор

(степень, звание)

_____ (подпись)

Н.П. Максимова

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

к.б.н., доцент

(степень, звание)

_____ (подпись)

В.В. Лысак

(И.О.Фамилия)