


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ТГПУ)

154

Утверждаю

декан факультета
«31» 08 2015 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.3.В.12 ГЕНЕТИКА

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 4

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и география

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. Цель и задачи дисциплины:

Цель курса: дать студентам современные представления об основных закономерностях наследования и изменчивости признаков организмов, их генетической основе и методах управления этими процессами.

Основные задачи изучения курса:

- Дать представление студентам о материальной основе наследственности и закономерностях ее реализации в ряду поколений.
- Ознакомить студентов с основными типами и механизмами изменчивости.
- Сформировать представления об основных генетических методах в селекции и медицине и значении прикладных аспектов генетики для человека.
- Выработать у студентов практические навыки и умения при оценке характера наследования признаков на примере модельных объектов генетического анализа.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Генетика» относится к вариативной части профессионального цикла Основной образовательной программы. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения дисциплин биологических циклов на предыдущих уровнях образования.

В свою очередь, курс является важной составляющей для адекватного восприятия таких мировоззренческих дисциплин, как «Эволюционное учение», «Молекулярная биология», «Экология», «Биогеография». Полученные студентами в результате изучения дисциплины знания могут быть использованы при выполнении научных и дипломных проектов, а также в последующей профессиональной деятельности выпускника. Освоение дисциплины осуществляется в ходе аудиторных занятий в форме лекций и лабораторных занятий, а также посредством самостоятельной проработки студентами теоретического материала с помощью рекомендуемой учебно-методической литературы.

3. Требования к уровню освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональных компетенций (ПК-13), общекультурных компетенций (ОК-4).

Освоивший дисциплину «Генетика» должен:

- владеть** знаниями об основных направлениях исследований, достижениях и проблемах на современном этапе развития генетики;
- быть способным** получать новые знания и использовать их в своей дальнейшей профессиональной деятельности;
- понимать** законы, использующиеся для решения генетических проблем;
- уметь применять** полученные знания для решения прикладных задач в хозяйственной и в педагогической деятельности;
- быть готовым** к самостоятельному проведению исследований.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основные задачи и проблемы генетики как науки;
- подходы к изучению наследственности и изменчивости;
- основные генетические методы, использующиеся в селекции и медицине;
- современные направления исследований в генетике.

владеть:

- основными понятиями и терминами науки;
- методами изучения наследственности и изменчивости;
- навыками содержания и разведения объектов генетического анализа.

уметь:

- аргументировано обсуждать теоретические и практические проблемы генетики;
- решать задачи по генетике;
- проводить эксперименты на модельных объектах по закономерностям наследования признаков.

4. Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость: зачетные единицы, часы	Распределение по семестрам, часы
	Всего: 4 зачетные единицы – 144 часа	9
Аудиторные занятия	66	66
Лекции	22	22
Практические занятия	-	-
Семинары	-	-
Лабораторные работы	44	44
Другие виды аудиторных работ	-	-
Другие виды работ	-	-
Самостоятельная работа	51	51
Курсовой проект (работа)	-	-
Реферат	-	-
Расчётно-графические работы	-	-
Формы текущего контроля	-	-
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	Экзамен 27	Экзамен 27

5. Содержание учебной дисциплины.

5.1. Разделы учебной дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы				самостоятельная работа (час)
		ВСЕГО	лекции	лабораторные занятия	в т.ч. интерактивные формы обучения	
1	Предмет и задачи генетики. Основные этапы развития.	6	2	4		5
2	Закономерности наследования признаков и принципы наследственности.	22	4	18	2	5
3	Изменчивость, ее причины и методы исследований. Мутационная изменчивость и ее классификация. Модификационная изменчивость.	10	4	6	2	10
4	Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Структура гена. Организация генома.	4	4		2	5
5	Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, взаимодействие генов.	2	2		2	10
6	Генетика популяций: структура, факторы динамики генофонда.	8	2	6	2	6
7	Генетика человека: методы изучения, проблемы медицинской генетики.	8	2	6	2	5
8	Генетические основы селекции: селекция как наука и как технология, системы скрещивания растений и животных, методы отбора.	6	2	4	2	5
	Итого	66	22	44	14/21 %	51

5.2. Содержание разделов дисциплины:

5.2.1. Предмет и задачи генетики. Основные этапы развития. Введение в генетику. Предмет исследования, задачи и методы генетики. Этапы становления генетики как науки. Значение генетики.

5.2.2. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности. Закономерности расщепления при моногибридном скрещивании. Гибридологический анализ – основа выявления закономерностей наследования признаков. Понятия генотип и фенотип. I закон Г. Менделя – единство гибридов первого поколения. Доминантность и рецессивность. II закон Г. Менделя – закон расщепления второго поколения. Возвратные скрещивания. Ди- и полигибридное скрещивания. III закон Г. Менделя – независимое наследование отдельных пар признаков. Взаимодействие генов. Комплементарность, эпистаз, полимерия, модифицирующее действие генов. Изменение расщепления по фенотипу в зависимости от типа взаимодействия генов. Отличительные особенности наследования количественных признаков. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Биология пола у животных и растений. Хромосомная теория определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Наследование «крисс-кросс» (крест-накрест). Наследование признаков, сцепленных с полом при нерасхождении половых хромосом. Сцепление и кроссинговер. Определение групп сцепления. Генетическое доказательство перекреста хромосом. Линейное расположение генов в хромосоме, расстояние между генами, генетическая дискретность хромосом. Одинарный и множественный перекрест хромосом. Соответствие групп сцепления гаплоидному числу хромосом.

5.2.3. Изменчивость, ее причины и методы исследований. Мутационная изменчивость и ее классификация. Модификационная изменчивость. Наследственная изменчивость: комбинативная и мутационная. Генные мутации. Плейотропность, экспрессивность, пенетрантность, множественный аллелизм генов. Хромосомные мутации. Геномные мутации. Системные мутации. Фенотипическая изменчивость: модификационная и онтогенетическая.

5.2.4. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Структура гена. Организация генома. Развитие представлений о гене. Ген как единица и материальная основа наследственности, а также единица рекомбинации, мутаций и генетической функции. Дробимость гена и экспериментальные доказательства этого. Особенности организации геномов вирусов, про- и эукариот. Молекулярные основы наследственности. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Рекомбинация у бактерий. Организация генома у про- и эукариот.

5.2.5. Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, взаимодействие генов. Онтогенез как реализация программы развития в определенных условиях среды. Генетические основы дифференцировки. Первичная дифференциация цитоплазмы яйцеклетки до оплодотворения, детерминация общего плана развития.

5.2.6. *Генетика популяций: структура, факторы динамики генофонда.* Популяция и ее генофонд. Закон Харди-Ваинберга. Наследование в популяциях, генетическое равновесие в панмиктических популяциях. Расчетные зависимости соотношения частот аллелей и генотипов. Груз генов. Дрейф генов. Поток генов.

5.2.7. *Генетика человека: методы изучения, проблемы медицинской генетики.* Человек как объект генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, онтогенетический и популяционный. Кариотип человека. Идиограмма хромосом человека, номенклатура. Проблемы медицинской генетики. Хромосомные болезни человека. Наследственные болезни и их распространение в популяциях человека. Понятие о наследственных и врожденных аномалиях.

5.2.8. *Генетические основы селекции: селекция как наука и как технология, системы скрещивания растений и животных, методы отбора.* Генетика как теоретическая основа селекции. Значение частной и сравнительной генетики растений, животных и микроорганизмов в селекции. Понятие о породе, сорте, штамме. Источники изменчивости для отбора. Системы скрещиваний в селекции растений и животных. Инбридинг. Линейная селекция. Аутбридинг. Отдаленная гибридизация. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову.

5.3. *Лабораторный практикум.*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	5.1.1	Рассмотрение основных объектов генетических исследований. Дрозофила как излюбленный объект генетиков
2	5.1.2	Изучение закономерностей моногибридного скрещивания. Решение задач
3	5.1.2	Изучение закономерностей ди- и полигибридного скрещивания. Решение задач
4	5.1.2	Изучение особенностей генетической детерминации пола. Решение задач
5	5.1.2	Изучение механизмов взаимодействия генов. Решение задач.
6	5.1.2	Экспериментальная работа по наследованию признаков у дрозофилы. Проведение скрещиваний. Составление рабочей гипотезы.
7	5.1.2	Изучение закономерностей наследования признаков при сцеплении генов и кроссинговере. Решение задач.
8	5.1.2	Экспериментальная работа по наследованию признаков у дрозофилы. Анализ гибридов первого поколения.
9	5.1.2	Контрольная работа по решению задач по «менделеевскому» наследованию.

10	5.1.2	Экспериментальная работа по наследованию признаков у дрозофилы. Анализ гибридов второго поколения. Статистический метод обработки материала (χ^2).
11	5.1.3	Изучение особенностей модификационной и мутационной изменчивости. Составление вариационных рядов изменчивости листьев у растений.
12	5.1.6	Изучение закономерностей формирования генофонда популяций. Решение задач.
13	5.1.7	Изучение особенностей наследования признаков у человека. Составление родословных.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Основная литература:

1. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика: Учеб. пособие. - Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та: Сиб. унив. изд-во, 2006.
2. Бакай, А. В. Генетика с основами селекции : учебник для вузов / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипченко. - М. : КОЛОСС, 2007. – 448 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Богданов Ю.Ф., Коломиец О. Л. Синаптанемный комплекс – индикатор динамики мейоза и изменчивости хромосом. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007.
2. Гнатик Е.Н. Генетика человека: былое и грядущее. – М.: Изд-во ЛКИ, 2007.
3. Захаров-Гезехус И.А. Сравнительная генетика животных. Конспект лекций. – М.: МГУ, 2007
4. Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Дж.С. и др. Генетика. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007.
5. Патрушев Л. И. Экспрессия генов. - М.: Наука, 2000.
6. Сингер М., Берг П. Гены и геномы: в 2-х т. - М.: Мир, 1998.
7. Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства в России. – М.: Наука, 2006.
8. Гилберт С. Биология развития: В 3-х томах. - М.: Мир, 1995.
9. Докинз Р. Эгоистичный ген. - М.: Мир, 1993.
10. Шевченко В. А., Топорнина Н. А., Стволинская Н. С. Генетика человека. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002.
11. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия: Учеб. пособие: в 2 ч. - Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1994-1997.
12. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. Учебное пособие для вузов. - М.: ИКЦ Академкнига, 2003.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

- 1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях

поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>

2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.** При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с 12.01.2004 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://elibrary.ru>

3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital.** Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>

4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press.** Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.oxfordjournals.org/>

5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis.** Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>

6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ).** Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** с компьютеров библиотеки ТГПУ и при индивидуальной регистрации по запросу. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>

7) **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических издания (архив 2001-2006).** Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html

8) **Архив журнала Nature.** Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. **Сумма договора:** оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://www.nature.com/nature/index.html>

9) **Архив 16 научных журналов издательства Wiley.** Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinelibrary.wiley.com/>

10) **Архив научных журналов SAGE Journals Online.** Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>

11) **Архив научных журналов издательства IOP Publishing.** Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org/>

12) **Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews.** Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>

13) **Электронная библиотека ТГПУ.** <http://libserv.tspu.edu.ru/>

14) <http://www.bibliolink.ru/publ/10-1-0-794>

15) <http://www.alleng.ru/d/bio/bio091.htm>

16) <http://orenzdrav.ru/klip/14-2012-03-02-08-50-38/medical-library/269-2011-03-12-19-08-26>

17) <http://www.twirpx.com/file/228426/>

18) <http://www.booksmed.com/biologiya/1744-genetika-cheloveka-shevchenko-uchbnik.html>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием. Специализированная аудитория цитологии и генетики. Оборудование: микроскопы, микропрепараты, лабораторный инструментарий, чистые живые мутантные линии *Drosophila melanogaster*. Постоянные микроскопические препараты по гаметогенезу и мутантным фенотипам плодовой мушки.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

8.1. Методические рекомендации (материалы) преподавателю.

При изучении курса «Генетика» особое внимание уделяется изучению законов наследования и изменчивости признаков организмов, их генетической основы и методов управления этими процессами. Важное значение при этом имеет закрепление теоретических знаний на практических и лабораторных занятиях, в рамках которых необходимо решать задачи генетического анализа, а также проводить эксперименты по закономерностям наследования признаков у модельных объектов.

Промежуточный срез знаний проводится письменно (контрольные работы), устно (экспресс-опрос в начале занятия, коллоквиум) или тестированием в компьютерном классе с использованием специальной компьютерной программы. Доступ к тестам свободный на сайте ТГПУ.

Тестирование может осуществляться студентами и в качестве самостоятельной подготовки, как по отдельным темам, так и по семестровому курсу. По изучаемому курсу студенты выполняют индивидуальные задания в виде домашних заданий, рефератов, курсовых работ, определенных вопросами преподавателя и рабочей программой дисциплины.

8.2. Методические рекомендации для студентов.

8.2.1. Тематика рефератов (докладов, эссе).

1. Онкогены и онкобелки. Причины возникновения опухолей и основы иммуногенетики.
2. Систематика и таксономия: история и современные подходы в систематике. Молекулярная систематика.
3. Трансгенные растения, их получение и перспективы использования.
4. Получение и использование трансгенов у животных.
5. Причины и механизмы вымирания видов и пути их сохранения.
6. Доместикации диких видов: пути и генетические последствия.
7. Проблемы генной и клеточной терапии с использованием стволовых клеток.
8. Митохондриальный и хлоропластный геномы.
9. Генотерапия наследственных и приобретенных заболеваний. ДНК-диагностика наследственных болезней.
10. ДНК-типирование микроорганизмов.
11. Микроматрицы и микрочипы ДНК.
12. Определение первичной структуры ДНК генома человека.

8.2.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся (общее количество часов на самостоятельную работу: 51 час)

1. Механизмы размножения прокариот. Клеточный цикл.
2. Митоз как механизм бесполого размножения у эукариот.
3. Цитологические основы полового размножения.
4. Нехромосомное наследование. Особенности генетического наследования у микроорганизмов.
5. Развитие представлений о гене.
6. Дробимость гена, экспериментальные доказательства.
7. Молекулярные основы наследственности. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Рекомбинация у бактерий.
8. Оперонная система генов у прокариот.
9. Особенности строения гена эукариот – прерывистость.
10. Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, стадии и критические периоды онтогенеза.
11. Первичная дифференциация цитоплазмы яйцеклетки до оплодотворения. Детерминация общего плана развития.
12. Понятие о наследственных и врожденных аномалиях у человека.

13. Значение частной и сравнительной генетики растений, животных и микроорганизмов в селекции.
14. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову.

8.2.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз.

1. История становления и развития генетики.
2. Генетическая детерминация пола в разных группах животных.
3. Теория гомологических рядов наследственной изменчивости.
4. Соотношение паратипической и генотипической составляющих при формировании фенотипа.
5. Современные методы получения новых форм в селекции.

8.2.4. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к экзамену).

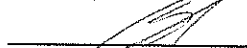
1. Гаметогенез у животных.
2. Гаметогенез у растений.
3. Моногибридное скрещивание. 1-ый и 2-ой законы Менделя.
4. Наследование при возвратных скрещиваниях.
5. Расщепление при разной жизнеспособности зигот.
6. Неполное доминирование.
7. Кодоминирование.
8. Ди- и полигибридное скрещивания. 3-ий закон Менделя.
9. Взаимодействие генов: комплементарное действие генов (9:3:3:1).
10. Взаимодействие генов: комплементарное действие генов (9:6:1).
11. Взаимодействие генов: комплементарное действие генов (9:7).
12. Взаимодействие генов: доминантный эпистаз (12:3:1).
13. Взаимодействие генов: доминантный эпистаз (13:3).
14. Взаимодействие генов: рецессивный эпистаз (9:3:4).
15. Взаимодействие генов: кумулятивная полимерия (1:4:6:4:1).
16. Взаимодействие генов: некумулятивная полимерия (15:1).
17. Наследование признаков, сцепленных с полом.
18. Детерминация пола. Роль Y-хромосомы и аутосом в определении пола.
19. Сцепление генов. Группы сцепления.
20. Генетическое доказательство кроссинговера.
21. Одинарный кроссинговер. Величина кроссинговера и линейное расположение генов в хромосоме.
22. Множественный кроссинговер.
23. Интерференция.
24. Популяционная генетика. Частоты аллелей и генотипов. Равновесие Харди-Вайнберга.
25. Уравнение Харди-Вайнберга и его следствия.
26. Факторы, вызывающие изменения в популяциях: неслучайное скрещивание, дрейф генов, генетический груз, поток генов.
27. Структура гена про- и эукариот (интрон-экзонная организация).

28. Генетический код. Свойства генетического кода.
29. Особенности структуры генома эукариот. «Эгоистичная ДНК»
30. Мобильные элементы.
31. Структура и функционирование оперона прокариот.
32. Изменчивость. Развитие мутационной теории (работы Г. Де Фриза, Н.И. Вавилова).
33. Классификация мутаций по Г. Меллеру.
34. Генные (точковые) мутации. Важные мутационные понятия: плейотропный эффект, экспрессивность и пенетрантность, множественный аллелизм.
35. Генеративные и соматические, прямые и обратные, спонтанные и индуцированные мутации.
36. Хромосомные мутации.
37. Системные мутации.
38. Геномные мутации: автополиплоидия (эуплоидия), аллополиплоидия.
39. Геномные мутации: гетероплоидия (анеуплоидия).
40. Геномные мутации: гаплоидия.
41. Ненаследственная (модификационная) изменчивость, норма реакции генотипа.
42. Генетические основы селекции. Понятие о селекции. Порода, сорт, штамм.
43. Системы скрещиваний в селекции: аутбридинг, инбридинг, отдаленная гибридизация, гетерозис.
44. Генетика человека. Генеалогический метод изучения наследственности у человека.
45. Генетика человека. Близнецовый метод изучения наследственности у человека.
46. Генетика человека. Цитогенетический метод изучения наследственности у человека.
47. Генетика человека. Популяционный метод изучения наследственности у человека.
48. Проблемы медицинской генетики. Цитогенетическая детерминация некоторых заболеваний.

8.2.5. Темы для написания курсовой работы (предоставляются на выбор обучающегося, если предусмотрено рабочим планом).

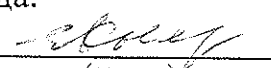
Не предусмотрены рабочим планом.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование

Рабочую программу учебной дисциплины составил:
к.б.н., доцент кафедры Общей биологии и методики обучения биологии
 В.П. Перевозкин

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры Общей биологии и методики обучения биологии протокол № 1 от 31 08 2015 года.

Зав. кафедрой  В.Н. Долгин
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Биолого-химического факультета:
протокол № 1 от 31 08 2015 года.
Председатель методической комиссии БХФ  Князева Е.П.
(подпись)