

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт медицины, экологии и физической культуры
Экологический факультет
Кафедра биологии, экологии и природопользования

С.М. Слесарев, Н.А. Курносова, Н.А. Михеева, Е.П. Дрождина

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

*Методические указания
по выполнению программы преддипломной практики и
самостоятельной работы
для бакалавров направления подготовки 06.03.01 Биология*

Ульяновск
2019

УДК 573
ББК 28
С47

*Печатается по решению Ученого совета ИМЭиФК
Ульяновского государственного университета*

Рецензент - кандидат биологических наук, зав. каф. биологии и химии ФГБОУ ВО
«УлГПУ им. И.Н. Ульянова» **О.Е. Беззубенкова**
кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии
ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова» **В.А. Михеев**

С47 Преддипломная практика : методические указания по выполнению программы преддипломной практики и самостоятельной работы для бакалавров направления подготовки 06.03.01 Биология / С.М. Слесарев, Н.А. Курносова, Н.А. Михеева, Е.П. Дрождина. – Ульяновск: УлГУ, 2019. – 32 с.

Методические указания предназначены бакалаврам, выполняющим программу преддипломной практики. Методические указания включают в себя программу практики, указания по выполнению индивидуальных заданий и самостоятельной работы, список литературных источников, рекомендации по оформлению отчета по практике.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология и преподавателей, осуществляющих руководство преддипломной практикой бакалавров.

УДК 573
ББК 28

© Слесарев С.М., Курносова Н.А., Михеева Н.А., Дрождина Е.П., 2019
© Ульяновский государственный университет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ.....	5
1.1 Цели и задачи преддипломной практики.....	5
1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении преддипломной практики.....	6
1.3 Структура и содержание преддипломной практики.....	11
1.4 Рекомендуемая литература и источники информации.....	14
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ.....	16
2.1 Выпускная квалификационная работа, методика написания, структура и содержание.....	16
2.2 Литературный обзор периодических изданий.....	17
2.3 Методы гистологических и цитологических исследований	20
2.4 Математическая обработка результатов исследования.....	24
2.5 Публикация материалов результатов исследований.....	24
3 ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ.....	28
4 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ.....	31
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	32
5.1. Вопросы для собеседования (знать).....	32
5.2. Практическое задание (уметь, владеть).....	32

ВВЕДЕНИЕ

Преддипломная практика обучающихся является обязательным разделом ОПОП бакалавриата в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Преддипломная практика направлена на расширение и углубление теоретических знаний, формирование умений и навыков выполнения научно-исследовательской работы в профессиональной сфере, подготовки отчетных документов и научных публикаций, выполнение научных исследований и получение результатов, составляющих основу выпускной квалификационной работы.

Преддипломная практика бакалавров входит в раздел Б.2. подготовки магистров - «Практики, в том числе преддипломная практика». Практика реализуется в течение 8 учебного семестра на 4 курсе и направлена на формирование навыков самостоятельного применения знаний, полученных в ходе изучения профессиональных дисциплин. Значительная трудоемкость преддипломной практики определяет ее важную роль в подготовке бакалавров к научно-исследовательской и профессиональной деятельности. Прохождение практики ориентировано на самостоятельную научно-исследовательскую деятельность под руководством и контролем научного руководителя.

Преддипломная практика базируется на освоенных дисциплинах как базовой, так и вариативной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы и обеспечивает написание выпускной квалификационной работы.

Местом проведения научно-исследовательской работы являются: кафедра биологии, экологии и природопользования, лаборатории экологического факультета, научно-исследовательский медико-биологический центр УлГУ, а также по согласованию с научным руководителем, деканом факультета и руководством соответствующих учреждений – клинико-диагностические лаборатории. Организацию и непосредственное руководство преддипломной практикой студента обеспечивает научный руководитель.

Продолжительность преддипломной практики в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» составляет 24 зачетные единицы в 8 семестре (864 часа) 4 курса. Преддипломная практика сопровождается тематическими консультациями, проводимыми руководителем с обучающимися.

Консультации содержательно упорядочены, оговариваются их сроки, а также материалы, предоставляемые на проверку в рамках каждой консультации. Научно-исследовательская работа представляет собой часть работы студента, необходимой для прохождения преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Преддипломная практика подразумевает разработку плана исследований; сбор и анализ данных; технологии статистической обработки результатов наблюдений. Студент должен уметь разработать технологии по получению первичного материала в научных лабораториях университета, клинико-диагностических лабораториях и последующее проведение анализа имеющегося материала.

При выполнении предусмотренных в преддипломной практике видов работ обучающийся использует такие технологии, как: технология изготовления микро- и макропрепаратов, техника микроскопирования объектов; сравнения структур организма и установления биологических особенностей специфики организации клеток, постклеточных структур, тканей, органов; технологии идентификации клеток, постклеточных структур, тканей и частей органов; методы обработки анализа и синтеза полевой производственной и лабораторной биоинформации; техника написания научно-исследовательской работы.

Форма проведения практики должна отражать индивидуальный план обучения студента и авторский подход к решению намеченных в ходе работы задач.

1 ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

1.1 Цели и задачи прохождения преддипломной практики

Цель – осуществление самостоятельного научного исследования студента по выбранной им теме, завершающееся написанием выпускной квалификационной работы.

Задачи практики:

- выявление и углубление теоретических знаний, полученных за годы обучения;
- закрепление навыков научно-исследовательской и практической работы в области полученной специализации;

- демонстрация уровня овладения методикой исследования при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;
- выявление уровня подготовленности студентов к самостоятельной работе в условиях современного состояния науки, техники, производства и управления.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении преддипломной практики

Процесс прохождения преддипломной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов прохождения практики, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-4 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Знать: периодизацию онтогенеза; понятие о биологическом возрасте и его критериях; популяционный полиморфизм, механизмы его появления и поддержания; происхождение полиморфизма и полиитипии у современного человека; генные, хромосомные и геномные болезни человека; методы генетических исследований человека. Уметь: прогнозировать результаты биологических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления; решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические знания, законы, и закономерности биологических и генетических процессов, происходящих в живых организмах. Владеть: навыками использования научной, учебной и справочной литературы для поиска необходимой информации; анализа морфологических особенностей клеток, тканей, систем органов и организма в целом; безопасной работы в биологической лаборатории, навыками обращения с макропрепаратами, измерительными приборами
ОПК-6 способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знать: современные цитологические методы исследования клеток; основные принципы организации лаборатории световой микроскопии; особенности структурной организации эукариотической и прокариотической клеток. Уметь: осуществлять правильный выбор методов исследования согласно поставленным целям и задачам; прогнозировать результаты биологических процессов, протекающих в живых системах, опираясь на теоретические положения. Владеть: навыками приготовления временных препаратов; методами исследования фиксированных клеток; методами сравнения структур организма и установления биологических особенностей специфики организации клеток, тканей, органов; методами анализа изображения клеточных структур.
ОПК-7 способность применять базовые представления об основных	Знать: основные понятия генетики, селекции, цитогенетики; уровни организации наследственной информации; основные закономерности наследственности и изменчивости, типы и варианты наследования признаков, цитологические и цитогенетические основы митоза и мейоза; молекулярную организацию хромосом; организацию

закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	метафазной хромосомы; структурно-функциональные преобразования хромосом; основные аномалии хромосом; основные характеристики кариотипа человека в норме и патологии. Уметь: изготавливать цитогенетические препараты различными методами; проводить анализ клеточного цикла; проводить кариотипирование, строить идиограммы, анализировать метафазные хромосомы человека; представлять данные наблюдений в виде рисунков, схем, а также их описывать; решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические знания. Владеть: методами цитогенетического анализа; самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы; безопасной работы в биологической лаборатории и умение обращаться со световыми микроскопами, микропрепаратами, химической посудой, реактивами.
ОПК-8 способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции	Знать: основные закономерности эволюционных процессов; понятие о микро- и макроэволюции; факторы эволюции; основные направления эволюции, доказательства эволюции живой природы, иметь представление о динамике, половом и возрастном составе популяций; влияние межвидовой и внутривидовой конкуренции в поддержании сообщества животных; динамику изменения численности и ареалов животных под влиянием различных форм деятельности человека. Уметь: прогнозировать результаты биологических процессов, протекающих в живых системах при конкретных изменениях окружающей среды. Самостоятельно решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические знания, законы и закономерности биологических и генетических процессов, происходящих в живых организмах, научно обосновывать наблюдаемые явления; представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц, рисунков; производить наблюдения за популяциями и сообществами организмов и делать обоснованные выводы; представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования; решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне. Владеть: историческим эволюционным подходом к изучению биологических процессов на различных уровнях организации живой материи, биологической терминологией; опытом безопасной работы в биологической лаборатории и умением обращаться с посудой, реактивами, работать с микроскопами и другой световой увеличительной техникой и электрическими приборами; навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; навыками применения знаний и методов экологии и популяции сообществ при разработке экологических программ и проектов.
ОПК-9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными	Знать: основные закономерности размножения и половой дифференцировки; молекулярно-генетические основы определения пола; особенности строения и функционирования женской и мужской репродуктивных систем; закономерности индивидуального развития животных; основные этапы онтогенеза и их особенности; законы и механизмы онтогенеза, механизмы дробления; способы гастрюляции, и ее механизмы; основные процессы, происходящие в ходе нейруляции, формирование мезодермы, современные представления о механизмах эмбриональной индукции; эмбриональное развитие иглокожих, ланцетника, амфибий, птиц, млекопитающих и человека; механизмы возникновения врожденных аномалий, критические

объектами	периоды; влияние экологических факторов на эмбриональное развитие животных. Уметь: анализировать и прогнозировать биологические процессы, происходящие в ходе размножения и индивидуального развития живых организмов, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления; владеть методами микроскопирования эмбриологических и гистологических препаратов; представлять данные наблюдений в виде рисунков, схем, а также их описывать; работать с макропрепаратами, и представлять результаты наблюдений в виде протокола исследования; решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические знания, законы и закономерности эмбрионального развития живых организмов; анализировать и прогнозировать биологические процессы, происходящие в ходе эмбриогенеза живых организмов, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления. Владеть: навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; приемами работы с эмбриональными объектами; методами безопасной работы в биологической лаборатории; методами микроскопирования эмбриологических и гистологических препаратов; навыками работы со справочной литературой (атласами, сборниками задач и др.); владеть методами микроскопирования эмбриологических препаратов; представлять данные наблюдений в виде рисунков, схем, а также их описывать; уметь работать с макропрепаратами, и представлять результаты наблюдений в виде протокола исследования; решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические знания, законы и закономерности эмбрионального развития живых организмов; уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по проблеме).
ОПК-11 способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знать: принципы подбора биотехнологических объектов; принципы генетической и клеточной инженерии; основные закономерности протекания ферментационных процессов в биореакторах и систему управления ими; принципы производства спиртов, аминокислот, органических кислот, полисахаридов, биологически активных соединений. Уметь: анализировать фрагменты ДНК; строить рестрикционные карты ДНК; проводить обработку результатов наблюдений. Владеть: определениями основных физиологических потребностей и биохимических особенностей биообъекта; подбором оптимальных условий, стимулирующих максимальное накопление целевого продукта; изучением и рассмотрением возможностей применения целевого продукта биотехнологии.
ОПК-13 готовность использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского	Знать: источники права, проблемные аспекты охраны природы и природопользования, тенденции обновления законодательства. Уметь: применять на практике нормы права; свободно оперировать юридическими категориями и понятиями; анализировать и решать юридические проблемы в сфере экологических правоотношений; применять полученные теоретические знания при разрешении

права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования	различных ситуационных задач. Владеть: навыками составления исков в защиту экологических прав; составления договоров по пользованию природными ресурсами; составления основных видов документов, опосредующих привлечение к юридической ответственности за экологические правонарушения; освоение дисциплины предполагает практическое осмысление ее тем на практических занятиях, в процессе которых студент должен закрепить и углубить теоретические знания, приобрести необходимые умения и навыки по составлению соответствующих юридических документов, решению ситуационных задач.
ПК-1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Знать: основные подходы к самоорганизации рабочего места биолога, устройство светового микроскопа и правила работы с ним; сущность методов световой микроскопии: в проходящем свете, флуоресцентной, темнопольной, фазово-контрастной; устройство и принципы работы микроскопической техники; необходимый перечень оборудования клинко-диагностической лаборатории. Уметь: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских, лабораторных работ; организовать самостоятельную работу с макро- и микропрепаратами и представлять результаты наблюдений в виде схем, рисунков, описаний; определять на микропрепаратах изучаемые структуры, детали клеточного строения тканей и органов, организмы, правильно называть соответствующие структуры; самостоятельно организовывать проведение морфометрических исследований и измерений; приготовить макро- и микропрепараты для последующего изучения. Владеть: навыками работы с современным клинко-диагностическим оборудованием; микроскопической техникой, компьютерной техникой; методами сравнения структур организма и установления биологических особенностей специфики организации клеток, постклеточных структур, тканей, органов; способами идентификации клеток, постклеточных структур, тканей и частей органов, организмов.
ПК-2 способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Знать: правила оформления отчетных документов, нормативные документы, регламентирующие работу структурного подразделения и организации целом (ГОСТ, международные стандарты, регламенты). Уметь: оформлять отчетную документацию согласно требованиям, последовательно и логично формулировать выводы, представлять результаты проведенной работы. Владеть: навыками составления плана работы в соответствие с поставленными задачами, навыками поиска необходимой литературы, оформления отчетной документации.
ПК-3 готовность применять на производстве базовые	Знать: основные биологические термины, законы, и закономерности организации живых систем, методы современной биологии

общефессиональные знания теории и методов современной биологии	Уметь: применять на производстве базовые общефессиональные знания теории и методов современной биологии Владеть: навыками самостоятельной обработки полученного материала в соответствие с конкретными задачами исследования
ПК-4 способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знать: значение статистической обработки данных при проведении исследовательских работ, современные методы обработки, анализа и синтеза производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов. Уметь: применять методы статистической обработки данных, самостоятельно работать с литературными источниками, осуществлять сбор данных, анализировать полученные результаты, факты, цифровые данные, делать обоснованные выводы, формулировать научные результаты работы и практические рекомендации. Владеть: медико-биологической статистики, методами сравнения структур организма и установления биологических особенностей специфики организации клеток, тканей, органов; методами обработки анализа и синтеза производственной и лабораторной биоинформации; техникой написания научно-исследовательской работы.
ПК-5 готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	Знать: нормативные документы, определяющие организацию КДЛ, научно-исследовательских лабораторий, технику безопасности работ, стандарты клинических лабораторных методов исследования. Уметь: осуществлять работу на предприятии согласно основным регламентам, требованиям техники безопасности. Владеть: навыками работы с лабораторным и производственным оборудованием согласно требованиям техники безопасности; информационными технологиями, позволяющими оценить биобезопасность материалов, применяемых в ходе работы.
ПК-6 способность применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	Знать: основные понятия и законы экологии и природопользования применительно к биологическим системам возрастающей сложности; масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду, методы количественного учета; способы оценки экологического разнообразия; приборы и приспособления для сбора геоботанического материала, а также беспозвоночных и позвоночных животных; методы оценки определения загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы; специфические биоиндикаторы различных видов растений и животных на поллютанты; биоиндикационные признаки растений и животных в ответ на различные виды загрязнителей. Уметь: излагать и критически анализировать информацию; моделировать экологические ситуации и биологические явления; проводить эксперименты по определению качества различных сред и объектов окружающей среды, пользоваться приборами и приспособлениями для сбора беспозвоночных и позвоночных животных; использовать различные методы биоиндикации атмосферного воздуха, воды и почвы; использовать математическую обработку данных количественного учета; выделять ключевые и контрольные участки для биологического

	мониторинга; оценивать экосистемы по результатам индикации; определять и распознавать в природе основные группы и виды организмов-индикаторов; характеризовать экологические особенности основных групп организмов-индикаторов. Владеть: действиями в соответствии с принципами научного подхода и экологической целесообразности при решении вопросов по использованию природных объектов; выделением ключевых и контрольных участков для проведения биоиндикации; навыками использования справочной и определительной литературы; навыками полевой исследовательской работы.
ПК-8 способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях	Знать: современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств; структуру и функции аппаратной части компьютера; назначение и виды программного обеспечения информационных систем и технологий; функциональные возможности прикладных программ; основные положения информационной безопасности; информационные технологии организации поиска информации в сети Интернет; общий порядок работы с электронной почтой. Уметь: работать с программными средствами (ПС) общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка ПС; уверенно работать в качестве пользователя персонального компьютера, самостоятельно использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ; Владеть: навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, использовать в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информацией; владеть приемами антивирусной защиты.

1.3 Структура и содержание преддипломной практики

№ п/п	Разделы (этапы) прохождения практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Организационный этап	Выбор темы научного исследования. Изучение библиографии, подготовка литературного обзора по выбранной теме исследования. Выбор материалов и методов исследования. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомления с приемами первой помощи и методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. Изучение нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности работ.	1 неделя (54 часа)	Собеседование

2.	Исследовательский этап	Сбор фактического материала, постановка эксперимента, учитывая технику безопасности проводимых работ.	6 недель (324 часа)	Собеседование
3.	Обработка и анализ полученной информации	Обработка материалов исследования. Анализ результатов научного исследования, формулировка основных выводов и практических рекомендаций. Обсуждение результатов исследования, их критическая оценка с позиции современных научных представлений.	6 недель (324 часа)	Собеседование
4.	Подготовка отчета по практике	Написание текста выпускной квалификационной работы. Подготовка доклада, отражающего основные результаты научного исследования.	3 недели (162 часа)	Собеседование Заслушивание доклада
	Итого		16 недель (864 часа)	

Общее руководство преддипломной практикой и контроль за ее прохождением осуществляет кафедра биологии, экологии и природопользования. Научные руководители обеспечивают каждого студента программой практики, контролируют работу бакалавра.

Студент должен регулярно встречаться с научным руководителем, обсуждать вопросы, возникающие в ходе постановки, проведения и описания результатов исследования. При обсуждении с руководителем решаются следующие вопросы:

- методологические основания исследования;
 - проблема, цель, объект и предмет исследования, задачи, гипотеза;
 - структура работы;
 - методы исследования;
 - экспериментальная база, источники исследования;
 - ход проведения исследований и обработка данных;
 - написание и оформление работы;
 - подготовка доклада-презентации для защиты.

Работа над исследованием должна носить систематический характер, бакалавр регулярно отчитывается перед своим научным руководителем. Научный руководитель:

- оказывает помощь бакалавру в выборе темы выпускной квалификационной работы;

- составляет задание на подготовку выпускной квалификационной работы;
- оказывает бакалавру помощь в разработке индивидуального графика работы на весь период выполнения выпускной квалификационной работы;
- помогает бакалавру в составлении рабочего плана выпускной квалификационной работы, подборе списка литературных источников и информации, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.
- проводит консультации с бакалавром, оказывает ему необходимую методическую помощь;
- проверяет выполнение работы и ее частей;
- представляет письменный отзыв о бакалавре с рекомендацией присвоения квалификации «Биолог» или с отклонением в этом;
- оказывает помощь (консультирует бакалавра) в подготовке презентации выпускной квалификационной работы для ее защиты.

Если студент по каким-либо причинам не выходит на контакт с руководителем в оговоренные сроки, за научным руководителем остается право отказаться от руководства научно-исследовательской работой бакалавра, сообщить в деканат о невозможности руководить ею.

Выпускная квалификационная работа должна выполняться бакалаврами самостоятельно, творчески, с учетом возможностей реализации отдельных частей выпускной квалификационной работы на практике. Руководители дают рекомендации, а принимает окончательное решение и отвечает за проведенную работу только автор выпускной квалификационной работы.

Научный руководитель проверяет ход выполнения выпускной квалификационной работы по отдельным этапам, консультирует бакалавра по всем возникающим проблемам и вопросам, проверяет качество работы и по ее завершении и представляет письменный отзыв на бакалавра, в котором оцениваются теоретические знания и практические навыки студента по исследуемой проблеме, проявленные им в процессе написания выпускной квалификационной работы. Указывается степень самостоятельности бакалавра при выполнении выпускной квалификационной работы, личный вклад в обоснование выводов и предложений, соблюдение графика выполнения выпускной квалификационной работы.

В отзыве отражаются:

- область науки, актуальность темы;
- личные качества бакалавра, проявленные в ходе выполнения работы;

- заслуги автора (участие в научных конференциях, конкурсах, грантах, публикации материалов выпускной квалификационной работы ит.д.)
- личное участие автора в разработке положений и получении результатов, изложенных в выпускной квалификационной работе, достоверность этих положений и результатов;

- недостатки и замечания к работе бакалавра.

Заканчивается отзыв выводом о возможности или невозможности присвоения квалификации «Биолог».

1.4 Рекомендуемая литература и источники информации

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Ярыгин В.Н., Биология. Т. 1 [Электронный ресурс] / под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 728 с. - ISBN 978-5-9704-4568-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445686.html>
2. Ярыгин В.Н., Биология. Т. 2 [Электронный ресурс] / под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-4569-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445693.html>
3. Афанасьев Ю.И., Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-3663-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436639.html>

дополнительная:

1. Гигани О.Б., Биология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Под ред. Гигани О.Б. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-3726-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437261.html>
2. Маркина В.В., Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Маркина В.В., Оборотистов Ю.Д., Лисатова Н.Г. и др.; Под ред. В.В. Маркиной - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-3415-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434154.html>
3. Чебышев Н.В., Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. Н.В. Чебышева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-3411-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434116.html>

учебно-методическая:

1. **Методические указания** по подготовке, структуре и оформлению курсовых и дипломных работ для студентов экологического факультета / О. А. Индирякова [и др.]. - Ульяновск : УлГУ, 2008. - 60 с. - б/п.

б) программное обеспечение

1. ОС Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2016
3. «МойОфис Стандартный»
4. Statistica Basic Academic for Windows 13

в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

2.1 Выпускная квалификационная работа, методика написания, структура и содержание

Выпускная квалификационная работа - это самостоятельная научно-исследовательская работа, выполняющая квалификационную функцию. Она предполагает публичную защиту и, как результат, получение академической степени бакалавра. Основная задача ее автора - продемонстрировать уровень своей научной квалификации, приобретение соответствующих компетенций, умение самостоятельно вести научный поиск и решать конкретные научные задачи.

Выпускная квалификационная работа – это квалификационная работа, включающая совокупность научных положений и обобщений, имеющих внутреннее единство и свидетельствующих о значительном личном вкладе бакалавра в разработку данной научной проблемы. Она должна содержать элементы научной новизны, по своему уровню соответствовать научной публикации.

Выпускная квалификационная работа как работа научного содержания должна иметь внутреннее единство и отображать ход и результаты разработки выбранной темы. Выпускная квалификационная работа, с одной стороны, имеет обобщающий характер, поскольку является своеобразным итогом подготовки бакалавра. С другой стороны - это самостоятельное оригинальное научное исследование.

Наполнение каждой части выпускной квалификационной работы определяется ее темой. Выбор темы, этапы подготовки, поиск библиографических источников, их изучение и отбор фактического материала, методика написания, научный уровень должны отвечать основной профессиональной образовательной программе. Выполнение указанной работы должно свидетельствовать о том, что ее автор способен надлежащим образом вести научный поиск, распознавать профессиональные проблемы, знать общие методы и приемы их решения.

Написание выпускной квалификационной работы предполагает:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки, их применение при решении конкретных научно-исследовательских задач;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении научных проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности бакалавра для самостоятельной работы в практике.

В выпускной квалификационной работе автор должен показать, что он владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, как того требует ФГОС ВО.

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям: а) авторская самостоятельность; б) полнота исследования; в) внутренняя логическая связь, последовательность изложения; г) грамотное изложение на русском литературном языке; д) высокий теоретический уровень.

2.2 Литературный обзор периодических изданий

Литературные обзоры периодических изданий представляют собой индивидуальные задания, направленные на развитие навыков самостоятельной работы студентов с литературой.

Реферативный обзор – краткое, точное и адекватное изложение главных идей статьи или книги (для статьи – 2 стр., для книги – 4-5). Его цель - дать представление о работе с определенных профессиональных позиций. Необходимо отразить смысл содержания статьи или книги, избегая слишком длинных цитат и второстепенных деталей. Субъективные оценки автора должны быть сведены к минимуму. Однако, это не значит, что нельзя предпринимать критический анализ, указывать недостатки и их анализировать.

Выполнение литературных обзоров предполагает широкое использование периодических изданий, а также аналитических статей, опубликованных на интернет-сайтах, освещающих теоретические и практические проблемы, вопросы отечественного и зарубежного опыта в области проблемы исследования.

В процессе выполнения литературного обзора раскрываются способности студентов осуществить самостоятельный поиск, анализ и обобщение литературы, делать аргументированные выводы, вносить свои предложения по разрабатываемой теме. В процессе работы студент должен проявить умение пользоваться периодическими источниками, анализировать

результаты, обобщать и систематизировать материалы, применяя их к конкретному излагаемому вопросу. Тема реферируемого материала должна быть раскрыта полно.

Выполнение литературного обзора преследует развитие следующих навыков:

- самостоятельной работы с литературой по выбранной теме;
- самостоятельного подбора, систематизации и анализа конкретного материала;
- формулирования соответствующих выводов и предложений по определенной теме; четкого и простого письменного изложения материала, а также правильного оформления работы.

Выполнение реферативных справок позволит расширить кругозор студента в выбранной теме и более полно подобрать материал к выпускной квалификационной работе.

Для написания литературного обзора бакалавр выбирает одну или две проблемы, непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, подбирает по каждой проблеме 10-15 различных источников (монографии, статьи и т.д.) и объединяет обзор этих источников в целостный, логически связный текст.

В структуре литературного обзора выделяются три основных компонента: библиографическое описание, собственно реферативный текст, справочный аппарат.

Структура и содержание литературного обзора.

Литературный обзор на выбранную тему выполняется, как правило, по периодическим изданиям за последние 5-10 лет, а также с использованием аналитической информации, публикуемой на специализированных Интернет-сайтах.

По каждой статье оформляется реферативная справка по следующему плану:

1. Автор и полное название статьи или материала.
2. Проблема, которую рассмотрел автор в статье.
3. Актуальность и содержание рассматриваемой проблемы.
4. Решение проблемы, предлагаемое автором статьи.
5. Прогнозируемые автором результаты.
4. Собственный взгляд на излагаемую проблему и возможные пути ее решения (отношение студента к предложению автора).

В заключительной части обзора студент дает краткое (0,5–1 страница) резюме обо всех проанализированных статьях. В приложении к обзору

размещаются выходные данные источников – библиографический список (периодическое или непериодическое издание, год, месяц, место издания, количество страниц; электронный адрес).

Перечень журналов по биологии клетки для литературного обзора:

- Цитология
- Морфология
- Морфологические ведомости
- Бюллетень экспериментальной биологии и медицины
- Биологические мембраны: журнал мембранной и клеточной биологии
- Биофизика
- Биофизика живой клетки
- Ульяновский медико-биологический журнал
- Вестник Московского университета. Серия 16: Биология
- Гены и клетки
- Журнал общей биологии
- Журнал фундаментальной медицины и биологии
- Известия российской академии наук. Серия биологическая
- Клеточные культуры
- Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки
- Журнал медико-биологических исследований
- Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология
- Ученые записки Брянского государственного университета
- Клеточные технологии в биологии и медицине
- Лабораторные животные
- Математическая морфология: электронный математический и медико-биологический журнал
- Молекулярная биология
- Цитология и генетика
- Онтогенез
- Apoptosis
- Biochimica et Biophysica Acta (BBA)/Molecular Cell Research
- Cell and Tissue Biology
- Cell and Tissue Research
- Cell Biology and Toxicology
- Cytometry Research
- Cytopathology

- Doklady Biological Sciences
- The Histochemical Journal
- Histochemistry and Cell Biology
- The International Journal of Biochemistry & Cell Biology
- Journal of Cytology & Histology
- Journal of Fluorescence
- Journal of Muscle Research and Cell Motility
- Journal of Neurocytology
- Methods in Cell Science
- Molecular and Cellular Biochemistry
- Somatic Cell and Molecular Genetics
- Trends in Cell Biology

2.3 Методы гистологических и цитологических исследований

Процесс приготовления цитологических и гистологических препаратов состоит из нескольких основных этапов:

- взятие и фиксация материала;
- уплотнение материала;
- приготовление срезов;
- окрашивание или контрастирование срезов;
- заключение срезов в канадский бальзам или другие прозрачные консервирующие прозрачные среды.

Фиксация материала. В цитоплазме живых клеток белки находятся в коллоидном состоянии. Чтобы перевести живую цитоплазму гистологических структур в неизменное состояние и прекратить процессы жизнедеятельности, нужно вызвать необратимую коагуляцию. Это достигается фиксацией — воздействием химическими или физическими агентами, а также замораживанием. Для фиксации применяют жидкости различного состава — фиксаторы, в которые входят формалин, этанол, четырехоксид осмия, различные кислоты и соли. Фиксируемый кусочек ткани должен быть небольшим (0,5×0,5×0,5 см), чтобы фиксатор пропитал его полностью, а объем фиксирующей жидкости — в 20–30 раз превосходить объем фиксируемых кусочков. Наиболее часто в качестве фиксатора применяют формалин; он входит составной частью и в сложные фиксаторы. Спирт в чистом виде для фиксации употребляют редко и чаще комбинируют с формалином. Сложными фиксаторами являются жидкость Ценкера, смесь Буэна и др. Продолжительность фиксации зависит от особенностей фиксатора и размера кусочка, но чаще составляет не более суток. Лишь в

формалине фиксируемые кусочки могут находиться продолжительное время, после этого их промывают водопроводной водой в течение 12–14 ч.

Уплотнение материала. При фиксации объект приобретает значительную плотность, но все же недостаточную, чтобы сделать из него тонкие срезы. Необходимая плотность достигается заливкой в затвердевающий материал или замораживанием. Для световой микроскопии в качестве уплотнителя используется парафин, целлоидин, а для электронной - синтетические смолы. Вещества, употребляемые для заливки, не взаимодействуют с водой, поэтому вначале кусочки проводят через ряд спиртов возрастающей крепости (60, 70, 80, 90, 96%), что ведет к постепенному лишению тканей воды. Полное обезвоживание достигается помещением кусочков в абсолютный спирт (100%). После обезвоживания производят заливку в затвердевающий материал.

Заливка в парафин. Парафин при комнатной температуре представляет собой твердое вещество, поэтому его нагревают до жидкого состояния (54–59°C). Так как парафин не смешивается со спиртом, применяют промежуточные среды - ксилол, толуол, бензол и др. Из абсолютного спирта кусочки тканей переносят последовательно в смесь абсолютного спирта с ксилолом, в чистый ксилол, в смесь ксилола с парафином при температуре около 40°C и затем в чистый парафин, сменяемый два-три раза (59°C). Продолжительность выдерживания кусочков в парафине зависит от особенностей объектов и колеблется от нескольких часов до одних суток. Чистый расплавленный парафин заливают в специальные бумажные или металлические формочки. В него помещают кусочки, и формочки охлаждают в холодной воде. Затем кусочки вырезают и приклеивают с помощью парафина к деревянным брускам, образуя парафиновые блоки.

Приготовление срезов. Для приготовления срезов используют санный, роторный или замораживающий микротом. Блок с объектом помещают в особый держатель, который упирается в микрометрический винт, установленный на нужную толщину среза (шкала от 0 до 30 мкм). В санном микротоме по полозьям станины движется микротомный нож. Каждое движение рычажка поднимает блок с объектом; ножом делается тонкий срез. Замораживающие микротомы позволяют обойтись без заливки. Кусочек материала помещают на замораживающий столик. Под него подкладывают фильтровальную бумагу и, нанося капли воды на кусочек, постепенно замораживают. Движением микротомного ножа, закрепленного в держателе, делают срезы. Замороженные срезы опускают в воду, затем вынимают из воды и помещают на предметные стекла в каплю дистиллированной воды,

расправляя при легком подогревании на специальном столике. Предметные стекла высушивают в термостате при температуре 37°C.

Окрашивание и контрастирование срезов. Окрашивание срезов с помощью красителей позволяет выявить разнообразные структуры клеток и тканей. Микроструктуры, отличающиеся по своим физико-химическим свойствам, по-разному воспринимают красители. Различают основные, кислые и нейтральные красители. Основные красители - красящие соли оснований (гематоксилин, метиловый синий, толлуидиновый синий, тионин, азуры и др.), связываясь с кислотными соединениями гистологических структур, окрашивают их в синие цвета. Кислые красители (пикриновая кислота, эозин, оранж и др.), связываясь с основными соединениями гистологических структур, окрашивают их в красные, желтые, оранжевые и зеленые цвета. Нейтральные красители содержат как основные, так и кислые красители.

Структуры, воспринимающие основные красители, называют базофильными, воспринимающие кислые красители - оксифильными, а воспринимающие нейтральные красители - нейтрофильными. Метод контрастирования - импрегнация – выявляет структуры и ткани на основании различий их способности удерживать или восстанавливать соли тяжелых металлов (серебро, свинец, осмий, золото).

Заключение срезов в прозрачные среды. Срезы заключают в канадский бальзам после предварительного обезвоживания путем проведения через спирты возрастающей крепости с последующей их обработкой ксилолом или толуолом. Канадский бальзам (смолы хвойных деревьев, растворенные в ксилоле) обеспечивает длительное время сохранности срезов, прозрачность, окраску и структуру. Иногда препараты заключают в водорастворимую среду (глицерин, желатин и др.).

При изготовлении препаратов выполняют следующие операции.

1. Фиксируют небольшие (0,5×0,5×0,5 см) кусочки органов в 10%-ном водном растворе формалина или другой фиксирующей жидкости в течение 24 ч.
2. Промывают кусочки в проточной воде 24 ч.
3. Обезвоживают кусочки (и частично уплотняют) в спиртах возрастающей крепости в зависимости от свойств материала в течение 6-24 ч.
4. Выдерживают в ксилоле (2 ч) или хлороформе (24 ч); это связано с тем, что парафин не соединяется со спиртом.

5. Выдерживают в насыщенном растворе ксилола (или хлороформа) с парафином при 37°C (в термостате) в течение 2 ч (можно до суток), чтобы избежать большого перепада температур.

6. Выдерживают в чистом парафине (или в парафине, содержащем до 5% пчелиного воска) при 56-60°C.

7. Заливают материал в формочки и охлаждают в воде.

8. Вырезают кусочки и наклеивают их на деревянные кубики.

9. Делают тонкие (5–6 мкм) срезы на микротоме.

10. Помещают срезы на предметные стекла, смазанные яичным белком с глицерином.

11. Расправляют срезы на капле дистиллированной воды при легком подогреве.

12. Подсушивают срезы в термостате при 37°C.

13. Окрашивают срезы гематоксилином-эозином:

- депарафинируют в ксилоле в течение 2 мин;
- удаляют ксилол 96%-ным спиртом (2 мин). Затем стекло со срезом помещают в дистиллированную воду на 2 мин;
- на срез наносят каплю раствора гематоксилина на 2–3 мин;
- срез промывают в водопроводной воде (5–20 мин);
- ополаскивают в дистиллированной воде и наносят каплю эозина на 1 мин;
- ополаскивают в двух-трех порциях дистиллированной воды: по 0,5–1 мин в каждой;
- обезвоживают в двух порциях 96%-ного спирта: по 1 мин в каждой (лучше капать из капельницы);
- окончательно обезвоживают в 100%-ном спирте или карбол-ксилоле (1 мин);
- просветляют срез ксилолом (2 мин).

14. Закljučают срез в бальзам и покрывают покровным стеклом. После этого препарат подсушивают, чтобы бальзам затвердел. Готовые гистологические препараты хранят в защищенном от света месте.

Методы анализа изображения клеточных и тканевых структур включают ручную морфометрию и применение автоматических систем обработки и анализа изображений (например, система «Мекос– С1»).

2.4 Математическая обработка результатов исследования

Полученные результаты исследования необходимо обработать методами математической статистики. Анализ полученных данных целесообразно проводить с помощью специализированных приложений для статистического анализа (например, программы STATISTICA фирмы StatSoft, Inc., США).

2.5 Публикация материалов результатов исследований

Научная статья - законченное авторское произведение, описывающее результаты оригинального научного исследования (первичная научная статья) или посвящённая рассмотрению ранее опубликованных научных статей, связанных общей темой (обзорная научная статья). В первичных научных статьях авторами излагается существенная информация о проведённом исследовании в форме, позволяющей другим членам научного сообщества оценить исследование, воспроизвести эксперименты, а также оценить рассуждения и сделанные из них выводы. Обзорные научные статьи предназначены для обобщения, анализа, оценки, суммирования или синтеза ранее опубликованной информации (первичных научных публикаций).

Наиболее значимые результаты научного исследования могут быть опубликованы в научном журнале из Перечня ВАК: например:

- Ульяновский медико-биологический журнал
- Цитология
- Морфология
- Морфологические ведомости
- Бюллетень экспериментальной биологии и медицины
- Биофизика живой клетки
- Вестник Московского университета. Серия 16: Биология
- Журнал общей биологии
- Журнал фундаментальной медицины и биологии
- Клеточные культуры
- Журнал медико-биологических исследований
- Известия Иркутского государственного университета. Серия:

Биология. Экология

- Ученые записки Брянского государственного университета

Структура научной статьи включает не только сам текст с основным содержанием, но и другие обязательные элементы, среди которых:

- заголовок статьи,
- сведения об авторах,
- аннотация,
- ключевые слова,
- основной текст статьи,
- библиографический список.

Информация об авторах, название, аннотация, ключевые слова и библиографический список обязательно приводятся как на русском или другом языке, так и обязательно на английском языке.

Заголовок статьи должен отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. Название научной статьи должно кратко и точно суммировать исследование.

Сведения об авторах статьи должны содержать ученое звание, ученую степень, место работы, учебы, контактные данные. Обычно мы видим одного или двух-трех авторов книги или статьи. Но у некоторых статей может быть до десяти авторов. Такое авторство и место в списке отражает распределение участия и объема прав на исследование. Ученый, стоящий в начале списка, выполнил большую часть работы, описанной в статье.

Аннотация – краткая характеристика назначения, содержания, вида, формы и других особенностей статьи. Аннотация должна отражать основные и ценные, по мнению автора, этапы, объекты, их признаки и выводы проведенного исследования. Рекомендуемый объем аннотации – 300-500 знаков.

Ключевые слова – слова и словосочетания, отражающие содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования. Рекомендуемое количество ключевых слов – 5-7, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3.

Основной текст статьи излагается в определенной последовательности его частей. Вид внутренней организации текста научной статьи, который часто используется в научных журналах:

- 1) введение
- 2) материалы и методы исследования
- 3) результаты исследования
- 4) выводы.

Введение. Во введении автор знакомит с предметом, целью и задачами исследования. Введение предназначено, чтобы позволить читателю понять гипотезу авторов и средства ее проверки. В научной статье должно

излагаться личное авторское исследование. Во введении необходимо отразить результаты предшествующих работ ученых.

Материалы и методы. Здесь описываются объект исследования, методы исследования объекта, процедуры, оборудование, параметры измерения, и т.д., чтобы можно было оценить и/или воспроизвести исследование.

Результаты исследования. Научная статья должна отображать не только выбранный инструментарий и полученные результаты, но и процесс самого исследования или последовательность рассуждений, в результате которых получены теоретические выводы. В научно-практической статье необходимо описать стадии и этапы экспериментов или опытов, промежуточные результаты и обоснование общего вывода.

Необходимо также изложить данные об опытах с отрицательным результатом. Приводимые результаты исследования предоставляются в наглядной форме, причем не только экспериментальные, но и теоретические. Это могут быть таблицы, схемы, графические модели, графики, диаграммы и т.п. Формулы, уравнения, рисунки, фотографии и таблицы должны иметь подписи или заголовки.

Выводы. В данной части собираются тезисы основных достижений проведенного исследования. Во многих статьях в разделе Выводы авторы приводят интерпретацию полученных результатов в соответствии с поставленными задачами исследования.

Библиографический список имеет самостоятельное значение в качестве библиографического пособия. О том, как правильно оформить библиографический список к научной статье, указывается в журнале в «правилах для авторов».

Доклады и тезисы докладов на научных конференциях. Доклады на конференциях публикуются в Материалах конференции в виде неперiodического сборника с выходными данными печатного издания, и в этом случае они могут рассматриваться как научные публикации. Но это только в том случае, если речь идет о Международных и Всероссийских научных и научно-практических конференциях.

Тезисы – это краткий научный текст, в котором изложены основные результаты исследовательской работы (те результаты, о которых студент-автор хочет сообщить научному сообществу, т. е. наиболее яркие, достоверные, существенные), а также методология (пути и способы) их получения. Студент самостоятельно (после консультации с научным руководителем) решает, какие результаты описать, какие оставить за пределами текста. По одной работе (если она достаточно содержательна)

можно написать несколько тезисов, представив в них различные части, стороны, аспекты исследования.

Тезисы предваряют и сопровождают выступление студента на конференции. Они призваны помочь другим участникам конференции лучше понять содержание исследования, оценить научность и достоверность полученных вами результатов. Выступление с докладом должно быть подготовлено в соответствии с особенностями восприятия устной речи, в то время как тезисы – это продукт письменной речи, основа будущего доклада. Объем тезисов определяет та организация, которая собирает их для их последующего опубликования. Он может варьировать от 1 до 5 страниц. Помните, что задается предельно допустимый объем. Это значит, что текст может быть и меньшим (но не превосходить заданную границу). Прямое цитирование в тезисах нежелательно. Если этого не избежать, следует выделить слова цитируемого автора кавычками и обязательно указать в скобках его инициалы и фамилию, год издания работы. Если вы пересказываете мысль автора, необходимо назвать его инициалы, фамилию и год издания упоминаемой работы. Каждая фамилия, приведенная в тезисах, должна сопровождаться (в скобках) указанием на годы издания тех работ, в которых изложена упоминаемая вами точка зрения данного автора.

Название тезисов должно соответствовать их содержанию. Оно может повторять заголовок магистерской диссертации, а может и отличаться от него (например, если в тезисах отражена часть проведенного исследования).

Тезисы должны включать в себя ответы на три вопроса:

- что изучалось? (постановка проблемы исследования, краткое обоснование ее актуальности, новизны, теоретического и практического значения).
- как изучалось? (описание методологии исследования: для эмпирических исследований - выборки, методов и методик организации работы, сбора и обработки данных, для литературных обзоров – способов поиска и критериев отбора литературы, на основе которой подготовлена работа).
- какие результаты были получены? (основные выводы).

Логика текста, порядок следования ответов на приведенные вопросы определяются автором тезисов.

Провести интернет-поиск научно-практических конференций, планируемых в ближайшее время, в которой студент может принять участие и опубликовать тезисы доклада можно на сайте «Научные конференции России» (<http://www.kon-ferenc.ru>).

3 ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Темы исследований бакалавров определяются в соответствии с научными направлениями работы кафедры. Предлагаются следующие примерные направления исследований:

1. Контаминация пищевых продуктов плесневыми грибами и способы ее предотвращения.
2. Оценка микробиологического качества питьевой воды в различных районах г. Ульяновска и Ульяновской области.
3. Биоиндикационная оценка антропогенного воздействия на наземные экосистемы г.Ульяновска и районов области.
4. Морфогенез и адаптация на клеточном, тканевом и органном уровнях.
5. Морфогенез органов ротовой полости в норме и при воздействии физических факторов.
6. Оценка биологической активности бактериальных токсинов в отношении организмов животных.
7. Действие инфракрасного лазера с длиной волны 1265 нм на раковые клетки.
8. Выявление SNP-генов, предрасположенных к семейной гиперхолестеринемии методом ПЦР.
9. Особенности накопления тяжелых металлов в клетках высших растений.
10. Влияние фитонцидов хвойных растений на рост и развитие плесневых грибов.
11. Полиморфные варианты генов антиоксидантной системы при распространенном неопластическом процессе.
12. Полиморфизм генов цитокинов при неопластических процессах в организме.
13. Изменение клинических, биохимических, иммунологических показателей на фоне повышенного гемоглобина, как признак проявления заболеваний крови и других систем.
14. Значение показателя холестерина при низких его величинах в биохимическом анализе крови и изменение его лабораторных параметров при различных заболеваниях.
15. Микробиологический мониторинг качества воды родников окрестностей города Ульяновска и районов области.

16. Микробиологический мониторинг качества воды природных источников окрестностей города Ульяновска и районов области.
17. Микробиологический мониторинг качества подземных вод окрестностей города Ульяновска и районов области.
18. Микробиологическая характеристика Ульяновского плеса Куйбышевского водохранилища.
19. Микробиологический мониторинг качества воды реки Свияги в административных границах города Ульяновска.
20. Анатомо-морфологические особенности вегетативных органов различных видов сфагновых мхов в связи с фитоценотической приуроченностью (на примере Ульяновской области).
21. Регенеративные возможности слизистой оболочки тонкой кишки в постнатальном онтогенезе.
22. Исследование влияния квантовых наночастиц ZN,CD,S на культуру нормальных клеток.
23. Влияние эпифизэктомии на уровень и суточную динамику нарушений генетического материала развивающихся мужских половых клеток.
24. Исследование влияния квантовых наночастиц ZN,CD,S на культуру раковых клеток.
25. Изучение клеточного цикла нормальных и опухолевых клеток при воздействии квантовых точек.
26. Роль мелатонина как протектора ДНК сперматозоидов белых крыс.
27. Биоэкологическая характеристика различных видов рыб Куйбышевского водохранилища.
28. Постнатальный морфогенез слепой кишки белых крыс.
29. Цитогенетический анализ корневой меристемы растения (сои, рапса, пшеницы) под действием токсических веществ.
30. Действие дельта-эндотоксина на биохимические показатели крови лабораторных животных.
31. Эпителиально-стромальные соотношения слизистой оболочки слепой кишки белых крыс в условиях питания диспергированной пищей.
32. Влияние эпифизэктомии на суточный режим деления клеток эпителия пищевода и других органов пищеварительной системы.
33. Исследование частоты формы пяточных суставных поверхностей таранной кости человека.

34. Механические свойства пищи как фактора морфогенеза двигательных нервных окончаний двубрюшной мышцы крысы.
35. Роль пептидов эпифиза в формировании суточного ритма деления клеток эпителия пищевода и других отделов пищеварительной системы.
36. Жевательная нагрузка как фактор морфогенеза нервно-мышечных синапсов поверхностной жевательной мышцы крыс.
37. Исследование частоты формы верхней суставной поверхности таранной кости человека.
38. Влияние функциональной нагрузки на активность ацетилхолинэстеразы двигательных нервных окончаний латеральной жевательной мышцы крыс.
39. Морфофункциональные изменения поджелудочной железы крыс в ходе заживления кожной раны при сахарном диабете.
40. Ростостимулирующее действие дельта - эндотоксина на рост растений.
41. Морфофункциональные изменения кожных ран крыс в ходе заживления при экспериментальном сахарном диабете.
42. Ростостимулирующее действие дельта - эндотоксина на проростки.
43. Микробиологический анализ талых вод промышленных предприятий различных районов города Ульяновска и области и рекомендации по снижению уровня содержания вредных веществ.
44. Влияние фоторежима на пролиферацию обновляющихся тканей.
45. Тканевые факторы роста в развитии неоплазмы эпителиального происхождения.
46. Кардиомаркёры и их роль в ранней диагностике сердечно-сосудистых заболеваний.
47. Изучение механизма повреждений митохондриальной и ядерной ДНК клеточной культуры СНО-K1 под действием лазерного излучения с длиной волны 1265 нм.
48. Способы повышения эффективности экстракорпорального оплодотворения в клиниках города Ульяновска.
49. Цитологический скрининг заболеваний шейки матки в Ульяновской области.
50. Исследование активации сигнальных путей с использованием биоинформационных методов.
51. Возрастание уровня урогенитального кандидоза женщин репродуктивного возраста на фоне снижения других заболеваний,

- передающихся половым путем (вагинальная трихомонада, гонорея).
52. Радиационная индуцированная динамика микро-РНОма к клетках линии HL-10.
 53. Радиационная индуцированная динамика микро-РНОма к клетках линии K-562.
 54. Роль мелатонина как протектора ДНК развивающихся мужских половых клеток.
 55. Влияние доксорубина и мелатонина на уровень повреждений ДНК развивающихся мужских половых клеток.
 56. Количественные и качественные характеристики форменных элементов крови в общем анализе крови при анемии различного генеза.
 57. Изменение продукции активных форм кислорода синхронизированными опухолевыми клетками под воздействием золотых наночастиц.
 58. Влияние золотых наночастиц на митохондриальный потенциал синхронизированных опухолевых клеток.
 59. Влияние дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* subsp. *alesti* на некоторые биохимические показатели крови лабораторных животных.
 60. Некоторые биохимические показатели крови, количественные и качественные характеристики форменных элементов крови в общем анализе крови при сахарном диабете.

4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРЕДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Формы аттестации по итогам практики: собеседование по вопросам (знать), представление текста выпускной квалификационной работы (знать, уметь, владеть), доклад по основным результатам, проведенного научного исследования (уметь, владеть). Сроки аттестации: последняя неделя практики.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы для собеседования (знать):

1. Основные подходы к самоорганизации рабочего места биолога.
2. Устройство светового микроскопа, лабораторного и производственного оборудования, необходимого при выполнении научного исследования
3. Основные подходы к самообразованию при подготовке к исследовательской деятельности биолога.
4. Основные правила работы с компьютерной техникой.
5. Способы оказания первой помощи при возникновении чрезвычайной ситуации в ходе проведения самостоятельного научного исследования
6. Специфика микроскопической структуры клеток, органов и тканей организмов основных царств живой природы.
7. Современные достижения науки, техники и производства в основных отраслях биологии.
8. Современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации.
9. Правила составления научно-технических проектов и отчетов
10. Основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ.

5.2. Практическое задание (уметь, владеть):

1. Обоснование темы и актуальности проведенного научного исследования.
2. Постановка цели и задач представленного научного исследования.
3. Краткий обзор литературы по исследуемой проблеме.
4. Обоснование выбранных методов и материалов исследования.
5. Представление результатов собственных исследований в виде схем, рисунков, таблиц, диаграмм. Анализ полученных данных.
6. Обсуждение результатов полученных исследований. Критический подход к анализу собственных результатов исследования.
7. Формулировка выводов исследования, их согласованность поставленным задачам исследовательской работы.
8. Составление презентации и доклада по основным результатам квалификационной работы.