

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Т.А. Ольховая

(подпись, расшифровка подписи)

"26" февраля 2019 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

(код и наименование специальности)

Биоинженерия

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
общекультурными компетенциями (ОК):			
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	+	
ОК-2	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК-3	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК-4	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК-5	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК-6	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		+
ОК-7	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	+	
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
общепрофессиональными компетенциями (ОПК):			
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культур с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	+	
ОПК-2	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности		+
ОПК-3	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОПК-4	способностью порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук	+	+

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
ОПК-5	способностью применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области	+	+
ОПК-6	способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	+	
ОПК-7	методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)	+	
ОПК-8	способностью находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владением основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации	+	+
ОПК-9	способностью создавать компьютерные программы, базы данных и иные программные продукты, используемые в биоинженерии и биоинформатике	+	
ОПК-10	способностью к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	+	
ОПК-11	владением приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов	+	+
ОПК-12	способностью организовать свой труд на научной основе, на базе знания трудового законодательства, правил и норм охраны труда, с учетом действующих распорядительных документов, методических и нормативных материалов в области своей профессиональной деятельности		+
профессиональными компетенциями (ПК):			
<i>научно-исследовательская деятельность</i>			
ПК-1	способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	+	+
<i>организационно-управленческая деятельность</i>			
ПК-3	способностью осуществлять организационно-		+

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	управленческую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин		

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика включает:

- *государственный экзамен;*
- *защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).*

3 Содержание государственного экзамена

3.1 Основные дисциплины образовательной программы и вопросы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена

«Биоремедиация окружающей среды»: ОК-1, 7

- *Понятия и агенты биоремедиации. Факторы, влияющие на процессы биodeградации. Преимущества и недостатки биоремедиации.*

- *Общая характеристика сточных вод. Особенности биологической очистки и типы аппаратов (аэротенки, биофильтры). Принципы биологического мониторинга и биотестирования состояния водных экосистем.*

- *Атмосферные загрязнители. Методы биологической очистки воздуха. Аппараты (биофильтры, биоскрубберы, биореакторы с отмываемым слоем) и принципы работы.*

- *Биodeградация отходов. Биометаногенез как процесс ликвидации отходов. Типы и устройство метанотенков. Основные принципы процесса компостирования.*

- *Использование генетически модифицированных микроорганизмов в биоремедиации. Контроль за генетически модифицированными микроорганизмами, выпущенными в окружающую среду.*

- *Принцип действия биопестицидов. Характеристика, принципы получения и применение биоудобрений.*

- *Перспективные технологии получения экологически безопасных биопластиков, биodeградируемых пленок и оболочек. Негативные последствия накопления синтетических полимерных материалов.*

«Биохимия лекарственных растений»: ОПК-1; ПК-1

- *Биохимия лекарственных растений: история вопроса, задачи и значение. Классификация лекарственных растений.*

- *Лекарственные растения – источники биологически активных веществ. Использование лекарственных растений в медицине и ветеринарии*

- *Минеральные вещества растений. Изменчивость химического состава лекарственных растений.*

- *Эфирные масла и эфирно-масличные растения. Локализация эфирных масел в растениях. Значение эфирных масел для растений и закономерности в динамике их накопления. Получение эфирных масел.*
- *Рациональные приемы заготовки лекарственного Растительного сырья. Изучение опыта народной и традиционной медицины.*
- *Роль и биогенез алкалоидов в растениях. Распространение алкалоидов в растительном мире. Локализация алкалоидов в растениях. Методы определения алкалоидов в растительном сырье.*
- *Общие сведения о гликозидах и их классификация. Цианогенные гликозиды. Тиогликозиды. Сердечные гликозиды. Строение и классификация. Биогенез сердечных гликозидов. Химические методы количественного определения сердечных гликозидов в растительном сырье.*
- *Классификация флавоноидов. Биогенез флавоноидов в растениях. Выделение флавоноидов из растительного материала. Методы исследования флавоноидов. Медико-биологическое значение флавоноидов.*

«Методы определения антибиотикопродукции и антибиотикочувствительных микроорганизмов»: ОПК-1; ПК-1

- *Пути выделения продуцентов антибиотических веществ из естественных мест их обитания и первичной идентификации антибиотиков. Методы выделения антибиотиков из нативных растворов. Антимикробный спектр и токсичность. Определение его фармакологических и терапевтических свойств.*
- *Определение антибиотической активности микроорганизмов при культивировании их в жидких питательных средах. Определение антивирусного действия антибиотиков. Определение противофаговой активности. Определение противоракового действия антибиотиков.*
- *Механизмы антибиотикорезистентности общие закономерности. Механизмы устойчивости микроорганизмов к антибактериальным препаратам группы β -лактамы антибиотиков, аминогликозиды, тетрациклины, хинолоны, фторхинолоны, гликопептиды, сульфаниламиды и ко-тримаксозол. Методы борьбы с антибиотикорезистентностью микроорганизмов.*
- *Характеристика современных стандартизированных методов определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Основные этапы проведения тестирования.*
- *Интегрированный контроль качества определения чувствительности. Хранение контрольных штаммов.*

«Инженерная энзимология»: ОПК-4

- *Надмолекулярная организация ферментов. Мультиферментные комплексы. Мультиферментные конъюгаты. Мультиферментные ансамбли.*
- *Понятие о простетической группе в составе сложных ферментов. Определения понятий апофермента, кофактора, кофермента. Кофакторы ферментов (неорганические и органические) и их роль в работе ферментов.*
- *Принципы пространственной организации молекулы ферментов. Силы, стабилизирующие третичную структуру белка.*
- *Внутриклеточная регуляция формирования пространственной структуры белка. Два механизма регуляции: скорости сворачивания и защиты белка от неспецифической агрегации.*
- *Понятие о шаперонах и шаперонинах. Их значения в формировании третичной структуры белка – фермента.*
- *Структура и положение активного центра фермента. Монокомпонентные и двухкомпонентные АЦ. Строение двухкомпонентных АЦ. Физическая форма белков ферментов.*
- *Определение метаболизма и его направления. Виды механизмов регуляции активности ферментов: интенсивные и экстенсивные. Понятие о конститутивных и адаптивных ферментах.*
- *Понятие об активаторах и ингибиторах. Обратимое и необратимое ингибирование ферментов. Виды ингибирования. Конкурентное и бесконкурентное ингибирование. Обратимая ковалентная модификация. Регуляция ковалентным связыванием.*
- *Механизмы регуляции активности ферментов без ковалентной модификации. Последовательный аллостерический механизм регуляции. Регуляция активности ферментов специфическими лигандами: субстратом и специфическим эффектором.*

- *Диссоциативный механизм регуляции активности ферментов. Понятие протомеров и химеров. Два типа образования ассоциаций протомеров в химеры: изоэологический и гетерологический. Их значение в регуляции активности ферментов.*

«Генная инженерия»: ОПК-5, 8

- *Развитие представлений о генетической информации и веществе наследственности. Размер бактериального генома и его организация. Нестабильность генома.*
- *Редактирование генома. Функциональная, структурная и практическая протеомика.*
- *Основные направления и методы селекции микроорганизмов. Теоретические основы генной инженерии. Возможности, достижения и перспективы генной инженерии.*
- *Генная инженерия соматических клеток человека. Перспективы генной инженерии половых клеток человека.*
- *Государственный контроль и регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования ГМО и полученных из них продуктов. Методы оценки на биобезопасность.*

«Физиология адаптаций»: ОПК-6; ПК-1

- *Суточные (циркадные) биоритмы. Формирование суточных биоритмов организма (ритмогенез). Десинхроноз (внешний, внутренний). Факторы, влияющие на скорость адаптации человека к смене часовых поясов.*
 - *Понятие адаптации к физическим нагрузкам. Адаптационные реакции кардиореспираторной системы к мышечной деятельности.*
 - *Физиологические резервы организма, их классификация и характеристика. Повышение и использование физиологических резервов организма в процессе спортивной тренировки.*
 - *Физиологические основы трудовой деятельности. Системный подход к изучению физического и умственного труда.*
 - *Особенности умственного труда. Нервные, вегетативные и эндокринные изменения при умственном труде. Роль эмоций в процессе умственной деятельности.*
- Парность в деятельности коры больших полушарий мозга. Функциональная асимметрия мозга. Доминантность полушарий и ее роль в реализации высших психических функций (речь, мышление и др.).*

«Молекулярная эндокринология»: ОПК-6; ПК-1

- *Гормоны. Общая характеристика. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов. Механизмы действия гормонов. Мембранно – опосредованный механизм. Цитозольный механизм.*
 - *Гормоны центральных желез. Гормоны гипоталамуса. Либерины. Стадины. Синтез и биохимические функции.*
 - *Гормоны гипофиза. Передняя доля аденогипофиз. Гонадотропин. Соматотропин. Кортикотропин. Тиреотропин. Пролактин. Задняя доля нейрогипофиз. Окситоцин. Вазопрессин. Биологический, химический синтез. Биохимические функции. Практическое применение.*
 - *Гормоны периферических эндокринных желез. Общая характеристика. Гормоны щитовидной железы. Йодсодержащие гормоны тироксин и трийодтиронин. Кальцитонин. Биосинтез и метаболизм. Биохимические функции.*
 - *Обмен минералов и костная ткань. Костный матрикс органическая и неорганическая часть. Роль гормонов кальцитонина, паратгормона и витамина Д в регуляции обмена кальция и фосфора.*
- Гормоны надпочечников. Гормоны мозгового и коркового слоя надпочечников. Биосинтез. Метаболизм. Биохимические функции. Практическое применение.*

«Экологическая токсикология»: ОПК-6; ПК-1

- *Строение, состав атмосферы. Основные загрязняющие вещества воздуха. Методы оценки качества и экологической безопасности воздуха. Методы санитарно-бактериологического исследования воздуха.*
- *Определение поллютантов и ксенобиотиков. Биоэкологическая характеристика тяжелых металлов, источники, механизмы поступления, накопления и трансформации ТМ.*

- Методы отбора проб, пробоподготовки и обнаружения тяжелых металлов в растениях. КБП тяжелых металлов растениями по Ковальскому. Обнаружение тяжелых металлов в растениях гистохимическим методом.

- Оценка активности антиоксидантов, как показатель устойчивости растений к действию стрессовых факторов. Морфометрический метод оценки газоустойчивости растений. Вакуум-инфильтрационный метод определения вентилируемости губчатой паренхимы.

- Нитраты и их роль в жизнедеятельности растений. Методы обнаружения нитратов в растениях.

- Пестициды и их роль в жизнедеятельности растений. Классы пестицидов, биохимическая и сравнительная характеристика. Формула для сравнения препаратов по степени воздействия на окружающую среду. Понятие персистентности и относительной опасности.

«Биохимия»: ОПК-6

- Структурная (статическая) биохимия. Химический состав организмов и структура составляющих их молекул.

- Динамическая биохимия. Химические реакции, представляющие обмен веществ (метаболизм).

- Пути превращения молекул и механизмы происходящих между ними реакций.

- Простые молекулы и их производные (моносахариды, жирные кислоты, аминокислоты, нуклеотиды и др.), образующиеся в процессе метаболизма.

- Общие закономерности образования, аккумуляции и потребления энергии в биологических системах.

«Медицинская микробиология и иммунохимия»: ОПК-7, 10; ПК-1

- Принципы и методы лабораторной диагностики инфекционных заболеваний. Примеры их диагностической ценности.

- Диагностикумы. Получение, применение. Аллергены. Получение, применение. Диагностические сыворотки. Получение и практическое использование. Монорецепторные сыворотки. Моноклональные антитела, принцип получения. Диагностические бактериофаги, получение и применение.

- Вакцинопрофилактика, типы вакцин, их получение. Вакциноterapia. Генно-инженерные вакцины. Принципы получения, применение.

- Иммунные сыворотки. Классификация. Получение. Применение. Антитоксические сыворотки. Осложнения при использовании и их предупреждение.

- Стафилококки. Виды стафилококков, дифференцирующие признаки. Эпидемиология, патогенез гнойно-воспалительных заболеваний, вызываемых стафилококками. Факторы патогенности. Лабораторная диагностика.

- Стрептококки. Свойства, классификация. Факторы патогенности. Лабораторная диагностика стрептококковых заболеваний.

- Менингококки. Серологические группы. Свойства менингококков. Эпидемиология, патогенез заболеваний. Лабораторная диагностика различных клинических форм менингококковой инфекции, бактерионосительства.

- Эшерихии. Серогруппы эшерихий, их роль в этиологии острых кишечных заболеваний. Эпидемиология, патогенез. Лабораторная диагностика колиинфекций.

- Шигеллы. Свойства. Классификация. Эпидемиология, патогенез, лабораторная диагностика острой и хронической дизентерии.

- Сальмонеллезы – возбудители брюшного тифа, паратифов и ПТИ. Эпидемиология, патогенез сальмонеллезов. Лабораторная диагностика, специфическая профилактика.

- Холерные вибрионы. Классификация. Биовары. Эпидемиология, патогенез, лабораторные методы диагностики холеры.

«Микробиология»: ОПК-7, 11

- Морфология, строение, развитие бактериальной клетки. Существование общих для всех живых клеток структурно-функциональных подсистем. Основные отличия прокариот от эукариот. Морфология одноклеточных и многоклеточных бактериальных клеток. Строение

бактериальной клетки. Запасные вещества и другие внутрицитоплазматические включения. Споры, спорообразование. Другие покоящиеся формы.

- Потребность в химических элементах, источники углерода и энергии, факторы роста. Типы питания. Размножение бактерий. Клеточный цикл бактерий. Основные параметры роста культур: время генерации, константа скорости деления, концентрация и плотность бактерий. Рост микроорганизмов в периодической культуре, кривая роста, особенности отдельных фаз.

- Энергетический обмен (катаболизм). Способы питания. Транспорт питательных веществ. Брожение. Пути Эмбдена - Мейергофа – Парнаса и Энтнера-Дудорова, схема Варбурга-Диккенда-Хореккера. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое, ацетонобутиловое, и смешанное брожения.

- Конструктивный обмен (анаболизм). Синтез основных биополимеров: нуклеиновых кислот, белков, липидов, углеводов. Регуляция метаболизма. Уровни регуляции метаболизма. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Индукция и репрессия. Катаболитная репрессия.

- Спонтанные и индуцированные мутации. «Молчащие» мутации. Обратные мутации и реверсии. Характеристика мутагенов. Репарация ДНК. Передача признаков и генетическая рекомбинация. Процессы конъюгации. Плазмиды. Трансдукция. Трансформация.

«Вирусология»: ОПК-7, 11

- Природа и происхождение вирусов. Место и роль в биосфере, распространенность в природе. Значение вирусологии для решения общепрологических проблем, развитие генетики и молекулярной биологии.

- Роль вирусов в инфекционной патологии растений, человека и животных.

- Архитектура вириона, Особенности химического состава вирусов.

- Патогенез вирусных инфекций. Особенности патогенеза вирусных инфекций.

- Генетические и негенетические механизмы взаимодействия вирусов.

- Принципы и методы диагностики вирусных инфекций

- Экспресс-методы диагностики вирусных инфекций.

- Вирусологический метод диагностики вирусных инфекций Работа с клеточными культурами. Инфицирование живых систем вирусосодержащим материалом. Культуры клеток. Применение куриных эмбрионов в диагностике вирусных инфекций.

- Биологический метод диагностики вирусных инфекций. Выявление (индикация) вирусов. Выявление по цитопатическому действию (ЦПД). Выявление по реакции гемадсорбции (РГАд). Непосредственное выявление вирусных частиц. Обнаружение вирусов в организме лабораторных животных. Идентификация выделенных вирусов.

«Иммунология»: ОПК-7, 11

- Иммунология как наука. Врожденный и адаптивный иммунитет. Составные компоненты и сравнение их рецепторных механизмов. Активный и пассивный иммунитет. Естественный и искусственный иммунитет. Органы иммунной системы.

- Антиген. Природа (происхождение) антигена, уровни и его свойства. Виды эпитопов. Классификация антигенных детерминат по типу вовлекаемых в ответ клеток и типу взаимодействующего рецептора. Гаптены.

- Иммуноглобулины. Модель структуры антитела. Фрагменты и их роль в функционировании антител. Виды цепей и доменов иммуноглобулинов. Взаимодействие антитела и антигена. Силы, участвующие во взаимодействии. Аффинность и авидность.

- Варибельность иммуноглобулинов. Строение, содержание и свойства иммуноглобулинов классов М, G, А, Е, D. Гены иммуноглобулинов. Механизмы возникновения разнообразия антител. Функции иммуноглобулинов.

- Локация и этапы дифференцировки Т- и В-лимфоцитов. Ключевые маркерные молекулы. Положительная и отрицательная селекция. Структура Т- и В-клеточного рецептора. Цепи и домены. Разнообразие ТКР и ВКР.

- Взаимодействие клеток иммунной системе при выработке антител. Антигенпрезентирующие клетки и их роль. Пролиферация и дифференцировка Т- и В-лимфоцитов в ходе иммунного ответа на тимусзависимые антигены. Цитокиновые сигналы.

- *Клеточный иммунный ответ. Процессинг эндогенного антигена. Этапы развития цитотоксической реакции Т-киллером. Натуральные киллеры и их особенности строения. Роль в иммунной ответе организма.*

- *Система комплемента. Принцип действия. Классификация компонентов по роли, срокам и размерам фрагментов. Общая характеристика путей активации. Формирование мембраноатакующего комплекса. Участие комплемента в воспалении.*

- *Общие представления о гиперчувствительности. Виды и их особенности. Особенности аллергенов. Роль тучных клеток и IgE в развитии ГЧНТ. Клетки и цитокины, принимающие участие в ГЧЗТ. Туберкулиновая проба.*

- *Первичные иммунодефициты. Причины и следствия. Нарушения врожденного и адаптивного иммунитета. Вторичные иммунодефициты. Причины гибели иммуноцитов. Физиологические формы иммунодефицита. ВИЧ и его особенности строения и репродукции вируса. Стадии ВИЧ-инфекции.*

«Фармакокинетика и фармакодинамика лекарственных средств»: ОПК-8; ПК-1

- *Сущность фармакологии как науки. Разделы и области современной фармакологии. Основные термины и понятия фармакологии – фармакологическая активность, действие, эффективность.*

- *Источники и этапы создания лекарств. Лекарства – генерики, плацебо – эффекты. Определение понятий лекарственное вещество, лекарственное средство, лекарственный препарат, лекарственная форма.*

- *Основные фармакокинетические процессы (всасывание, распределение, связь с белками плазмы крови, метаболизм, выведение лекарственных средств). Всасывание лекарственных средств: молекулярные механизмы всасывания; гликопротеин-Р (строение, функция, участие во всасывание лекарственных средств); факторы, влияющие на всасывание лекарственных средств.*

- *Пути введения лекарственных средств. Распределение лекарственных средств. Связь лекарственных средств с белками плазмы крови. Факторы, влияющие на распределение и связь с белками плазмы крови (заболевания, лекарственные средства). Биодоступность лекарственных средств.*

- *Экстрагепатический метаболизм лекарственных средств (метаболизм лекарственных средств в кишечнике, легких, почках). Факторы, влияющие на метаболизм лекарственных средств (пол возраст, заболевания).*

- *Зависимость действия лекарственных средств от физико-химических свойств (растворимость, структура, кислотно-основные свойства, стереоизомерия).*

- *Изменения эффекта лекарств при длительном применении. Привыкание (толерантность), фармакокинетические и фармакодинамические механизмы. Понятие о тахифилаксии. Кумуляция лекарственных средств и ее значение для медицинской практики.*

- *Побочные и токсические эффекты лекарственных веществ. Тератогенное, эмбриотоксическое, мутагенное действие лекарств.*

«Молекулярная генетика и болезни человека»: ОПК-8; ПК-1

- *Наследственные болезни человека. История становления медицинской генетики. Доменделевский период. В.М. Флоринский, Ф. Гальтон, их работы. С.Н. Давиденков, значение его работ. Развитие медицинской генетики в России.*

- *Типы генетических библиотек. Анализ генетических библиотек.*

- *Молекулярные основы генетики. Роль ДНК в передаче наследственной информации. Открытие д. Уотсона и ф. Крика*

- *Цитогенетические методы изучения генетики человека. Сущность. Денверская номенклатура. Парижская номенклатура. Определение X-полового хроматина. Определение Y-полового хроматина. Карiotипирование.*

- *Сущность генеалогического метода. Построение генеалогического древа. Основные положения. Определение основных типов наследования.*

«Биоинженерия»: ОПК-9

- *Определение, задачи и перспективы биоинженерии как науки и сферы производства.*

- *Методы биоинженерии: работа с базами данных биологических текстов, построение филогенетических деревьев, анализ и предсказание структуры биологических молекул.*
- *Методы биоинженерии: секвенирование, гибридизация с зондами, блоттинг по Саузерну.*
- *Общее понятие о функциях нуклеиновых кислот. ДНК как генетический материал. Природа генетической информации. Компактизация ДНК и локализация генов в хромосомах.*
- *Ферменты, используемые в молекулярном клонировании: рестриктазы, ДНК-метиلاзы, ДНК-полимеразы ДНК-лигазы, обратные транскриптазы.*
- *Создание рекомбинантных ДНК коннекторным и рестриктазно-лигазным методом.*
- *Введение рекомбинантных ДНК в клетки бактерий. Особенности трансформации у разных видов бактерий. Электропорация.*
- *Векторы клонирования в бактериях: плазмидные векторы (pSC101, ColE1, pBR, pUC)*
- *Векторы на основе бактериофага лямбда (космиды), векторы на основе однонитевых фагов (фазмиды).*
- *Методы отбора рекомбинантных клонов.*
- *Особенности переноса генетического материала при трансформации, конъюгации и трансдукции. Молекулярные механизмы процессов.*
- *Особенности клонирования фрагментов ДНК: увеличение эффективности клонирования, клонирование фрагментов в определенной ориентации, лигирование фрагментов с гетерологичными концами, превращение выступающих концов в тупые, использование синтетических линкеров и адаптеров.*
- *Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) и проблема количественного определения содержания матричных полинуклеотидов в амплифицируемых образцах.*
- *Возможности клеточной инженерии в растениеводстве. Изучение специфики взаимодействия генетически модифицированных растений с дикорастущими родичами в естественных популяциях. Тесты по оценке безопасности трансгенных растений на органы и системы человека.*
- *Развитие методов культивирования клеток животных. Современные подходы к созданию и сохранению новых пород. Получение клонированных и трансгенных животных.*
- *Репродуктивные технологии и генетическая диагностика (определение предрасположенности, подбор лекарственной терапии). Генная терапия и связанные с ней биоэтические проблемы.*
- *Биоинженерные методы в реабилитационной медицине и создании искусственных органов.*
- *Использование наночастиц для адресной доставки лекарственных средств к конкретным типам клеток. Вопросы безопасности наноматериалов и нанотехнологии для здоровья человека.*
- *Сохранение генофонда организмов (коллекции и генные банки). Проблемы генетической безопасности. Научные и этические проблемы биоинженерии.*
- *Нормативные документы в области биоинженерии в России и в мире.*

«Биоинформатика»: ОПК-9

- *Экспериментальная основа биоинформатики. ПЦР, секвенирование, второе поколение секвенирования, белок-белковые взаимодействия, масс-спектрометрия. Точность данных массовых экспериментов.*
- *Геномы, размер геномов прокариот и эукариот. Метагеномы. Контиги. Скаффолды. Расшифровка геномов и сборка контигов. Структура геномов прокариот. Особенности бактериальных геномов. Особенности геномов эукариот. Геном человека и млекопитающих.*
- *Протеом. Методы определения протеома. Пост-трансляционные модификации белков. Определение посттрансляционных модификаций. Участие модификаций белков в регуляторных каскадах. Предсказание структуры белка.*
- *Типы и качество данных. Биологические базы данных. Первичные (архивные), курируемые и производные базы данных. Базы данных генов, геномов (EMBL), аминокислот белка (SWISS-PROT, PIR), структур биомолекул.*
- *Выравнивание. Биологический смысл выравнивания. Понятие о «Золотом стандарте». Алгоритмы динамического программирования. Статистическая значимость выравнивания.*

Линейное и логарифмическое поведение веса выравнивания. Методы быстрого поиска сходства BLAST, FASTA.

- *Скрытые Марковские модели. Аннотация геномов. Предсказание генов. Функциональная аннотация. Использование сходства. Сравнительный анализ геномов.*

- *Основы анализа пространственной структуры макромолекул. Поверхность макромолекулы, алгоритмы её вычисления. Гидрофобное ядро молекулы белка, алгоритмы его нахождения. Структурные домены белков, алгоритмы их нахождения. Пространственное выравнивание структур белков. Структурные классификации доменов.*

- *Реконструкция эволюции по последовательностям. Укоренённые и неукоренённые филогенетические деревья. Основные методы реконструкции филогении. Анализ с помощью баз данных 16S. Алгоритмы и подходы построения филогенетических деревьев на основе 16S данных и их визуализация.*

- *Метаболиты в клетке. Оценка достоверности данных о метаболитах. Совместная представленность генов в геномах, колокализация, корегуляция, коэкспрессия. Использование баз по метаболитам и метаболические реконструкции. Сравнительная метабомика.*

- *Случайные величины, распределения, математическое ожидание и дисперсия, основные распределения. Выборка, нулевая гипотеза. Критерии χ -квадрат, Фишера, Стьюдента. Коэффициент корреляции и регрессия. Непараметрические критерии.*

«Физиология: основы и функциональные системы»: ОПК 7, 10

- *Синапс. Определение, строение, классификация и свойства синапсов. Этапы и механизмы синаптической передачи (блокада передачи возбуждения в синапсе).*

- *Физические и физиологические свойства мышц. Виды сокращения мышц. Сравнительная характеристика скелетных и гладких мышц. Виды мышечной работы.*

- *Учение о рефлексе. Возникновение и развитие рефлексорной теории (Р.Декарт, И.М.Сеченов, И.П. Павлов., П.К.Анохин).*

- *Физиологические свойства и особенности сердечной мышцы. Автоматизм сердца. Гемодинамическая функция сердца. Фазы кардиоцикла. Распространение возбуждения по сердцу. ЭКГ и её клиническое значение.*

- *Дыхание. Его основные этапы. Механизмы внешнего дыхания. Биомеханика вдоха и выдоха. Дыхательный центр: структура и локализация. Физиологические механизмы смены вдоха и выдоха.*

- *Транспорт кислорода кровью; гемоглобин; кривая диссоциации оксигемоглобина. Кислородная емкость крови. Методы изучения внешнего дыхания. Жизненная емкость легких (легочные объемы). Газообмен в легких. Парциальное давление газов (O_2 , CO_2) в альвеолярном воздухе и крови.*

«Биохимия крови»: ОПК-11; ПК-1

- *Антиоксидантная система крови: общая антиоксидантная активность, продукты окисления липидов. белки-антиоксиданты: трансферрины, церулоплазмин. Суперсемейство супероксиддисмутаза. Глутатиопероксидаза и каталаза: основные функции.*

- *Эритроцитарные антигены: АВ0, резус-фактор, MNS, Kell-Cellano и т.д. Особенности строения, функции классов эритроцитарных антигенов. Клиническое значение.*

- *Определение группы крови и резус-фактора методами иммунохимического анализа.*

- *Главный комплекс гистосовместимости: особенности строения, функции. Классы I и II HLA региона. Методы фено- и генотипирования HLA. Клиническое значение.*

- *Определение генотипа по HLA-DRB1 методом ПЦР в реальном времени.*

3.2 Порядок проведения государственного экзамена и методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на этом этапе государственных испытаний

Списки студентов, допущенных к итоговому междисциплинарному экзамену, утверждаются распоряжением по факультету (институту) и представляются в государственную аттестационную комиссию деканом факультета (директором института).

Сдача итоговых экзаменов проводится на открытых заседаниях экзаменационных комиссий с участием не менее двух третей их состава.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в итоговую государственную аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Экзаменационные билеты итогового междисциплинарного экзамена разрабатываются методической комиссией по направлению подготовки на основе Программы итоговой государственной аттестации и утверждаются председателем соответствующей экзаменационной комиссии.

Экзамен проводится в устной форме. На подготовку к экзамену или оформление письменного ответа на вопросы экзаменационного билета отводится не более одного часа.

На экзаменах может быть разрешено пользование справочниками и другой учебной и научной литературой, если это предусмотрено Программой итоговой государственной аттестации.

Государственный междисциплинарный экзамен является итоговой формой контроля обучения по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, позволяющей выявить теоретическую подготовку выпускника к решению профессиональных задач.

Экзамен проводится по билетам, которые включают три теоретических вопроса, охватывающие основные общепрофессиональные (биологические) и специальные (биотехнология) дисциплины.

Оценка знаний выпускника производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие теоретические знания в области всех разделов биологии и биотехнологии, позволяющие ему свободно решать будущие профессиональные задачи; свободно оперирует специальными понятиями и терминами; владеет культурой мышления, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты; дает полные и верные ответы на вопросы комиссии;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие теоретические знания в области всех разделов биологии и биотехнологии, позволяющие ему свободно решать будущие профессиональные задачи; свободно оперирует специальными понятиями и терминами; владеет культурой мышления, но частично способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты или дает неполные ответы на вопросы комиссии;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует достаточно полные теоретические знания в области основных разделов биологии и биотехнологии, позволяющие ему решать будущие профессиональные задачи; но с трудом оперирует специальными понятиями и терминами; а также дает неполные и частично верные ответы на вопросы комиссии;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует поверхностные, отрывочные знания, охватывающие единичные разделы биологии и биотехнологии; не может оперировать понятиями и терминами; дает неполные и неверные ответы на вопросы комиссии.

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

«Биоремедиация окружающей среды»:

- Экология микроорганизмов / Под ред. А.И.Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 272с.

- Коростелева, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелева, А. Г. Кощаев. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 240 с.
- Современная микробиология: Прокариоты / Пер. с англ. / Под ред. Й.Ленгелера, Г.Древса, Г.Шлегеля. – М.: Мир, 2005. – В 2-х томах: Т.2 – 496с.
- Технология очистки сточных вод : учебное пособие / сост. А.П. Карманов, И.Н. Полина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 213 с. Режим доступа:

«Биохимия лекарственных растений»:

- Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии : учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. - М. : Логос, 2010. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3 ; То же [Электрон-ный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84985>
- Ларичев, Т.А. Основы химии элементов : учебное пособие / Т.А. Ларичев, Т.Ю. Кожухова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 147 с. - ISBN 978-5-8353-1515-4 ; То же [Электрон-ный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232759>.
- Основы статической и динамической биохимии : курс лекций / Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Кафедра медико-биологических основ физической культуры и спорта ; сост. О.Н. Кудря, Л.Н. Тюрина и др. - Омск : Издательство СибГУФК, 2010. - 173 с. : табл., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274881>
- Андреев, Г.И. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности: учебное пособие / Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров. – М.: Финансы и статистика, 2003.
- Барышева, Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология / Е. С. Барышева, К. М. Бурова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 11250 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -AdobeAcrobatReader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1185-0. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321400106.
- 3 Барышева, Е. С. Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. -AdobeAcrobatReader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142.
- Барышева, Е. С. Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург.гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -AdobeAcrobatReader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321102524.
- Дудко, А. В. Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip
- Владимирова, Е. Г. Техническая биохимия [Электронный ресурс] : метод.указания к лаб. практикуму / Е. Г. Владимирова, Е. В. Бибарцева, О. П. Кушнарера; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. профилакт. медицины. - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. - AdobeAcrobatReader 6.0
- Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии : учеб.-метод. пособие / В. В. Рогожин . - СПб. : Лань, 2006. - 256 с. : ил.. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-8114-0679-7.
- Соколова, О. Я. Биохимические основы биологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионально-го образования по направлению подготовки 020400.62 Биология, профиль подготовки "Биохимия" / О. Я. Соколова, Е. В. Бибарцева, О. А. Науменко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования

"Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 11315 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - AdobeAcrobatReader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1267-3. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6388_2014107.pdf

• Фомина, М. В. Фармацевтическая биохимия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Био-логия / М. В. Фомина, Е. В. Бибарцева, О. Я. Соколова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2015. - AdobeAcrobatReader 6.0

«Методы определения антибиотикопродукции и антибиотикочувствительных микроорганизмов»:

• Осложнения фармакотерапии: Практическое руководство / В.В. Косарев, С.А. Бабанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 188 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418003>

• Фармакология: Учебник / М.Д. Гаевый, Л.М. Гаевая. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 454 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=425309>

• Гаевый, М. Д. Фармакология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Под ред. проф. В. И. Петрова. - М.: НКЦ «MapT», Ростов-на-Дону: Издательский центр «MapT», 2008. - 560 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435604>

• Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств / Луканин А.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 312 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=527386>

• Клиническая фармакология антибактериальных лекарственных средств: Учебное пособие / Бабанов С.А., Вакурова Н.В., Азовскова Т.А. - Самара:Офорт, 2011. - 136 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=635285>

• Антибиотики и химиотерапевтические препараты [Текст] : учебник / А. Н. Сизенцов, И. А. Мисетов, И. Ф. Каримов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 490 с.

• Антибиотики: учебное пособие / А. Н. Сизенцов, И. А. Мисетов Оренбургский гос. ун-т – Оренбург : ОГУ, 2010. – 333 с.

• Микробная биотехнология / О. Н. Ильинская. – Казань: Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова-Ленина. – 2007. – 424 с.

• Методы определения антибиотикопродуктивности и антибиотикорезистентности: методические указания к лабораторному практикуму / А.Н. Сизенцов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 100 с

«Инженерная энзимология»:

• Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>

• Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip

• Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5.0. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321102524. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/11_20110615.pdf

• Науменко, О. А. Основы строения и кинетики ферментов в биологических системах [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология / О. А. Науменко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. биохимии и микробиологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 16972 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1666-4.

• Гидранович, В.И. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Гидранович, А.В. Гидранович.- Электрон. текстовые дан.- Минск ТетраСистемс, 2010.- Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru / book/ 78408/>.

• Комов, В.П. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.П. Комов, В.Н. Шведова.- Электрон. текстовые дан.- Дрофа, 2008.- Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru / book/ 53454/>.

Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев.- Электрон. текстовые дан.- Логос, 2010.- Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru / book/ 84985/>.

«Генная инженерия»:

• Коничев, А. С. Молекулярная биология : учеб. для пед. вузов - М. : Академия, 2005. - 400 с.

• Гончаренко, Г. Г. Основы генетической инженерии : учеб. пособие - Минск : Вышэйш. шк., 2005. - 184 с.

• Пахарьков Г. Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] : учебное пособие / СПб: Политехника, 2011. - 234 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view &book_id=129562

• Албертс Б. Молекулярная биология клетки Т. 1 / Б. Албертс. - М.:Мир, 1994 – 521 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=40085"](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=40085)

• Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учеб. пособие для вузов - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2010. - 514 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view &book_id=57527

• Ксенофонтов Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=482844>

• Тузова Р. В. , Ковалев Н. А. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия [Электронный ресурс] : уч. пособие - Минск: Белорусская наука, 2010. - 396 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view &book_id=89370

• Колчанов Н.А., Власов В.В., Дегерменджи А.Г. Роль микроорганизмов в функционировании живых систем: фундаментальные проблемы и биоинженерные приложения. - Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии наук, 2010. - 472 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view &book_id=98017

• Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учеб. пособие для вузов - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2010. - 514 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=575277

• Давыдова, О.К. Методы генетических исследований микроорганизмов : уч. пособие – Оренбург ; ОГУ, 2013. – 132 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site/index.php?option=com_find

• Давыдова, О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах : уч. пособие – Оренбург ; ОГУ, 2015. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site/index.php?option=com_find

• Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие для вузов / И. Ф. Жимулев; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев.- 3-е изд. испр. - Новосибирск : Сибирское ун-ое изд-во, 2006. - 479 с.

Генетика: учебник для вузов / В. И. Иванов [и др.] ; под ред. В. И. Иванова. - М. : Академкнига, 2006. - 638 с.

«Физиология адаптаций»:

• Физиология человека : учебное пособие / А.А. Семенович, В.А. Переверзев, В.В. Зинчук, Т.В. Короткевич ; под ред. А.А. Семеновича. - 4-е изд., испр. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 544 с. - ISBN 978-985-06-2062-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

- Биохимия [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил.: с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.
- Физиология человека: Учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 432 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429943>
- Физиология с основами анатомии: Учебник / Под ред. Тюкавина А.И., Черешнева В. А., Яковлева В. Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Специалитет). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508921>
- Нормальная физиология [Текст] : в 3 т.: учеб. пособие для вузов / В. Н. Яковлев [и др.]; под ред. В. Н. Яковлева. - М. : Академия, 2006. - (Высшее профессиональное образование) - ISBN 5-7695-2669-6.
 - Т.1:Общая физиология.-2006-240с.-ISBN5-7695-2668-8.
 - Т.2:Частная физиология. - 2006. - 288 с. - ISBN 5-7695-2458-8.
 - Т. 3 : Интегративная физиология. - 2006. - 224 с. - ISBN 5-7695-2459-6
- Большой практикум по физиологии человека и животных [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавра и магистра 020200 "Биология" / под ред. А. Д. Ноздрачева. - М. : Академия, 2007. - (Высшее профессиональное образование) - ISBN 978-5-7695-3108-8. Т. 1 : Физиология нервной, мышечной и сенсорных систем. - 2007. - 600 с., Т. 2 : Физиология висцеральных систем. - 2007. - 544 с.
- Самусев, Р. П. Атлас анатомии человека [Текст] : учеб. пособие для вузов / Р. П. Самусев, В. Я. Липченко.- 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Оникс : Мир и образование, 2006. - 768 с. : ил - ISBN 5-488-00465-3.

«Молекулярная эндокринология»:

- Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев.-Электрон.текстовые дан.- Логос, 2010.-Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru / book/ 84985/>.
- Ларичев, Т.А. Основы химии элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А.Ларичев, Т.Ю.Кожухова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 147 с. - ISBN 978-5-8353-1515-4: - /232759.
- Клиническая биохимия [Текст] : учеб. пособие для студентов мед. вузов / под ред. В. А. Ткачука. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 462 с. : ил. - Библиогр.: с. 430. - Предм. указ.: с. 451-454. - ISBN 978-5-9704-0733-2.

«Экологическая токсикология»:

- Биохимия [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил.: с. 735-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.
- Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1081
- Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -362 с. -Adobe Acrobat Reader 5.0. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321102524. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/11_20110615.pdf
- Владимирова, Е. Г. Техническая биохимия [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму / Е. Г. Владимирова, Е. В. Бибарцева, О. П. Кушнарцева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. профилакт. медицины. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. - Adobe Acrobat Reader 6.0
- Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии : учеб.-метод. пособие / В. В. Рогожин - СПб. : Лань, 2006. - 256 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-8114-0679-7.

- Соколова, О. Я. Биохимические основы биологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400.62 Биология, профиль подготовки "Биохимия" / О. Я. Соколова, Е. В. Бибарцева, О. А. Науменко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 11315 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1267-3.

- Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев.- Электрон.текстовые дан.- Логос, 2010.-216 с. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru / book/ 84985/>.

- Ларичев, Т.А. Основы химии элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Ларичев, Т.Ю. Кожухова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 147 с. - ISBN 978-5-8353-1515-4: - Режим доступа: <http://www. biblioclub.ru / book/232759>.

- Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Коваленко. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 229 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-1100-2; Режим доступа: <http://www. biblioclub.ru / book/ 120444>.

- Соколова, О. Я. Биологическая безопасность [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика / О. Я. Соколова, Н. А. Боркова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. биохимии и микробиологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.79 Мб). - Орен-бург : ОГУ, 2018. - 74 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0

- Соколова, О. Я. Изучение состава мышечной ткани [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология / О. Я. Соколова, Е. Ю. Гальцева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.24 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 20 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0

- Соколова, О. Я. Изучение минерального состава костной ткани [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология / О. Я. Соколова, Е. Ю. Гальцева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.21 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 17 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0)

«Биохимия»

- Биохимия [Текст] : учеб.для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина.- 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил. : с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.

- Коничев, А. С. Молекулярная биология : учеб. для пед. вузов - М. : Академия, 2005. - 400 с.

- Барышева,Е. С.Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. -AdobeAcrobatReader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142.

- Барышева, Е. С. Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург.гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -AdobeAcrobatReader 5.0Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321102524.

- Барышева, Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 020400 Биология / Е. С. Барышева, К. М. Бурова; М-во

образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 11250 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -AdobeAcrobatReader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1185-0. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321400106.

- Дудко, А. В.Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip

- Бёккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза [Электронный ресурс] / Бёккер Ю. - РИЦ "Техносфера", 2009. Режим досту па: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=89008.

«Медицинская микробиология и иммунохимия»:

- Микробиология: Учебник / В.Н.Кисленко, М.Ш.Азаев - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010250-4 <http://znanium.com/bookread2.php?book=478874>

- Нетрусов, А. И. Микробиология : учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва : Академия, 2012. - 380 с.

- Красникова, Л.В. Микробиология : учебное пособие / Л.В. Красникова. - Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2015. - 294 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-4377-0005-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446661>

- Медицинская и санитарная микробиология [Текст] : учеб. пособие для студ. мед. вузов / А. А. Воробьев, Ю. С. Кривошеин, В. П. Ширококов.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 464 с. : [16] л. цв. вкл. - (Высшее профессиональное образование) - ISBN 978-5-7695-5081-2.

- Современная микробиология: Прокариоты / Пер. с англ. / Под ред. Й.Ленгелера, Г.Древса, Г.Шлегеля. – М.: Мир, 2005. – В 2-х томах: Т.2 – 496с.

«Микробиология»:

- Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 352 с.

- Никитина, Е.В. Микробиология [Текст]: учеб. для студентов вузов / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник . - СПб. : ГИОРД, 2009. - 368 с

- Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология [Текст] : учеб. пособие для студ. мед. вузов / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 464 с..

- Современная микробиология. Прокариоты [Текст] : в 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. - М. : Мир, 2005. - (Лучший зарубежный учебник).. - ISBN 5-03-003706-3 Т. 1 : . - , 2005. - 656 с. : ил - ISBN 5-03-003707-1.

- Современная микробиология. Прокариоты [Текст] : в 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. - М. : Мир, 2005. - (Лучший зарубежный учебник).. - ISBN 5-03-003706-3 Т. 2 : . - , 2005. - 496 с. : ил. - Указ. лат. назв.: с. 440-448. - Предм. указ.: с. 449-486. - ISBN 5-03-003708-X.

- Теппер Е.З. Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. - М.: Колос, 1987. – 176 с.

- Гусев М.В. Микробиология [Текст] / М.В.Гусев, Л.А.Минеева. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. - 464 с.

- Лабораторный практикум по общей микробиологии [Текст] / Н.Б. Градова, Е.С. Бабусенко, И.Б. Горнова, Н.А. Гусарова; Мин-во общ. и проф. образования РФ, РХТУ им. Д.И. Менделеева. - М.: ДеЛи принт, 2001. - 131 с

- Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии [Текст]: учеб. пособие для мед. вузов / под ред. О. В. Бухарина. - М. : Медицина, 2002. - 341 с.

«Вирусология»:

- Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных [Текст] : учебник / А. Н. Сизенцов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. - 625 с.
- Методы диагностики вирусных инфекций с основами таксономии вирусов позвоночных : учеб. пособие для вузов / А. Н. Сизенцов, А. О. Плотников, Е. А. Дроздова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 381 с. (электронный ресурс)
- Общая вирусология [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Сизенцов, Р. М. Нургалиева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 126 с. - Библиогр.: с. 124-126. - ISBN 978-5-7410-0754-9.
- Методы диагностики вирусных инфекций с основами таксономии вирусов позвоночных [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Н. Сизенцов, А. О. Плотников, Е. А. Дроздова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 381 с. (электронный ресурс)

«Иммунология»:

- Основы микробиологии: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=480589>
- Экология патогенных микроорганизмов: Учебное пособие / Кисленко В.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 226 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=491466>
- Методы диагностики вирусных инфекций с основами таксономии вирусов позвоночных [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Н. Сизенцов, А. О. Плотников, Е. А. Дроздова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 381 с. (электронный ресурс)
- Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 020400.62 Биология и 020400.68 Биология / А. Н. Сизенцов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. - 625 с. (электронный ресурс)
- Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова.- 2-е изд.,стер. - М. : Академия, 2007. - 352 с.
- Никитина, Е.В. Микробиология [Текст]: учеб. для студентов вузов / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник . - СПб. : ГИОРД, 2009. - 368 с
- Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология [Текст] : учеб. пособие для студ. мед. вузов / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 464 с..
- Сизенцов А.Н. Общая вирусология. Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. – 126 с.
- Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х т. Пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. – М.: Мир. – 2005. – 496 с.
- Тепер Е.З. Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. - М.: Колос, 1987. – 176 с.
- Гусев М.В. Микробиология [Текст] / М.В.Гусев, Л.А.Минеева. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. - 464 с.
- Ярилин, А. А. Иммунология [Текст] : учебник для студентов высшего профессионального образования / А. А. Ярилин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 749 с
- Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Пер. с англ. / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса. – М.: Мир. – 1997. – 432 с.
- Лабораторный практикум по общей микробиологии [Текст] / Н.Б. Градова, Е.С. Бабусенко, И.Б. Горнова, Н.А. Гусарова; Мин-во общ. и проф. образования РФ, РХТУ им. Д.И. Менделеева. - М. : ДеЛи принт, 2001. - 131 с

- Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии [Текст]: учеб. пособие для мед. вузов / под ред. О. В. Бухарина. - М. : Медицина, 2002. - 341 с.
- Сизенцов А.Н. Методы диагностики вирусных инфекций с основами таксономии вирусов позвоночных, Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010. – 379 с.
- Вирусология в 3-х томах под ред. Б. Филдса, Д. Найпа, М.: Мир, 1989.
- Мейл Д., Бростофф Дж., Рот Д.Б., Ройт А. Иммунология. – М.: Логосфера, 2007. – 568 с.
- Общая микробиология [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. агр. ун-т. Биол.-технол. фак. ИЗОП; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. - 136 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516019>.

«Фармакокинетика и фармакодинамика лекарственных средств»:

- Гаевый, М.Д. Фармакология: учебник / М.Д. Гаевый, Л.М. Гаевая. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 454 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009135-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/425309>
- Фомина, М.В. Фармацевтическая биохимия. Учебно-методическое пособие : учебное пособие / М.В. Фомина, Е.В. Бибарцева, О.Я. Соколова ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 109 с. : табл. - Библиогр.: с. 99. - ISBN 978-5-7410-1303-8 ; То же [Электронный ре-сурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438993>
- Шапиро, Б.М. Учебник фармакологии / Б.М. Шапиро. - 4-е изд., просмотр., доп. - Санкт-Петербург : Тип. И.Н. Скороходова, 1894. - 267 с. - ISBN 978-5-4458-7772-1 ; [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231184>
- Барышева, Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению под-готовки 020400 Биология / Е. С. Барышева, К. М. Бурова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 11250 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1185-0. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321400106.
- Барышева, Е. С. Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142.
- Барышева, Е. С. Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321102524.
- Шимановский, Н.Л. Молекулярная и нанофармакология / Н.Л. Шимановский, М.А. Епинетов, М.Я. Мельников. - Москва : Физматлит, 2009. - 622 с. - ISBN 978-5-9221-1208-6; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69136>
- Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии : учеб.-метод. пособие / В. В. Рогожин . - СПб. : Лань, 2006. - 256 с. : ил.. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-8114-0679-7.
- Соколова, О. Я. Биохимические основы биологических процессов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионально-го образования по направлению подготовки 020400.62 Биология, профиль подготовки "Биохимия" / О. Я. Со-колова, Е. В. Бибарцева, О. А. Наumenко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. об-разоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 11315 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1267-3.

«Молекулярная генетика и болезни человека»:

- Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И.Ф. Жимулев ; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - Изд. 4-е, стереотип. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с. - ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>
- Медицинская биология и общая генетика : учебник / Р.Г. Заяц, В.Э. Бутвиловский, В.В. Давыдов,
 - И.В. Рачковская. - 2-е изд., испр. - Минск : Вышэйшая школа, 2017. - 496 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-06-2182-5; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477427>
 - Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев.- Электрон. текстовые дан.- Логос, 2010.- Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/84985/>
 - Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2868_20111011.pdf

«Биоинженерия»:

- Коничев, А. С. Молекулярная биология : учеб. для пед. вузов - М. : Академия, 2005. - 400 с.
- Гончаренко, Г. Г. Основы генетической инженерии : учеб. пособие - Минск : Вышэйш. шк., 2005. - 184 с.
- Пахарьков Г. Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] : учебное пособие / СПб: Политехника, 2011. - 234 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=129562
- Албертс Б. Молекулярная биология клетки Т. 1 / Б. Албертс. - М.:Мир, 1994 – 521 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=40085
- Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учеб. пособие для вузов - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2010. - 514 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=57527
- Ксенофонтов Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=482844>
- Тузова Р. В. , Ковалев Н. А. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия [Электронный ресурс] : уч. пособие - Минск: Белорусская наука, 2010. - 396 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=89370
- Колчанов Н.А., Власов В.В., Дегерменджи А.Г. Роль микроорганизмов в функционировании живых систем: фундаментальные проблемы и биоинженерные приложения. - Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии наук, 2010. - 472 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=98017
- Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учеб. пособие для вузов - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2010. - 514 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=575277
- Давыдова, О.К. Методы генетических исследований микроорганизмов : уч. пособие – Оренбург ; ОГУ, 2013. – 132 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site/index.php?option=com_find
- Давыдова, О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах : уч. пособие – Оренбург ; ОГУ, 2015. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site/index.php?option=com_find
- Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие для вузов / И. Ф. Жимулев; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев.- 3-е изд. испр. - Новосибирск : Сибирское ун-ое изд-во, 2006. - 479 с.

• Генетика: учебник для вузов / В. И. Иванов [и др.]; под ред. В. И. Иванова. - М. : Академкнига, 2006. - 638 с.

«Биоинформатика»:

• Барсегян, А. А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP [Электронный ресурс] / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 384 с.: ил. + CD-ROM - ISBN 5-94157-991-8. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=489445>

• Хельтге, Х.-Д. Молекулярное моделирование: теория и практика [Электронный ресурс] / Х.-Д. Хельтге, В. Зиппль, Д. Роньян, Г. Фолькерс; пер. с англ. — 3-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 322 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". - ISBN 978-5-9963-2401-9 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=541193>

• NGS: высокопроизводительное секвенирование [Электронный ресурс] / Д.В. Ребриков [и др.]; под общей редакцией Д.В. Ребрикова. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 235 с.).—М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — ISBN 978-5-9963-2415-6 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=541864>

• Игнасимуту, С. Основы биоинформатики [Текст] / С. Игнасимуту; пер. с англ. А. А. Чумичкина. - М. : РХД, 2007. - 316 с. - (Биоинформатика и молекулярная биология). - Предм. указ.: с. 311-316. - Прил.: с. 260-282. - Библиогр.: с. 283-286. - ISBN 978-5-93972-620-7.

• Леск, А. Введение в биоинформатику = Introduction to Bioinformatics [Текст] / А. Леск; пер. с англ. под ред. А. А. Миронова, В. К. Швядаса. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 318 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - ISBN 978-5-94774-501-6.

• Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. - Эл. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 487 с. : ил. - (Методы в биологии). ISBN 978-5-9963-0978-8 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=362497>

• Лукашов, В. В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ / В. В. Лукашов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 256 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-0114-0 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368970>

• Примроуз, С. Геномика. Роль в медицине [Электронный ресурс] / С. Примроуз, Р. Тваймен; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 277 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2309-8. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502150>

• Традиционное и метаболическая селекция овец: Монография / В.И. Глазко, Ю.А. Юлдашбаев, А.В. Кушнир, Б.К. Салаев. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 560 с.: 60x90 1/16. - (Наука). (переплет) ISBN 978-5-905554-74-2 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=494450>

• Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Нефедова Л.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 104 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009872-2 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=558481>

• Циммер, К. Микрокосм: E. coli и новая наука о жизни [Электронный ресурс] / Карл Циммер; Пер. с англ. - М.: Альпина нон-фикшн, 2013. - 394 с. - ISBN 978-5-91671-269-8. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520535>

• Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний [Электронный ресурс] / А.А. Романюха. - Эл. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 293 с. : ил. - (Математическое моделирование). ISBN 978-5-9963-0980-1 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=362491>

«Физиология: основы и функциональные системы»:

• Физиология человека : учебное пособие / А.А. Семенович, В.А. Переверзев, В.В. Зинчук, Т.В. Короткевич; под ред. А.А. Семеновича. - 4-е изд., испр. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 544 с. - ISBN 978-985-06-2062-0; То же [Электронный ресурс]. - URL:

• Биохимия [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил.: с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.

- Физиология человека: Учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленкина. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 432 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429943>

- Физиология с основами анатомии: Учебник / Под ред. Тюкавина А.И., Черешнева В. А., Яковлева В. Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Специалитет). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508921>

- Нормальная физиология [Текст] : в 3 т.: учеб. пособие для вузов / В. Н. Яковлев [и др.]; под ред. В. Н. Яковлева. - М. : Академия, 2006. - (Высшее профессиональное образование) - ISBN 5-7695-2669-6.

Т.1:Общая физиология.-2006-240с.-ISBN5-7695-2668-8.

Т.2:Частная физиология. - 2006. - 288 с. - ISBN 5-7695-2458-8.

Т. 3 : Интегративная физиология. - 2006. - 224 с. - ISBN 5-7695-2459-6

- Большой практикум по физиологии человека и животных [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавра и магистра 020200 "Биология" / под ред. А. Д. Ноздрачева. - М. : Академия, 2007. - (Высшее профессиональное образование) - ISBN 978-5-7695-3108-8. Т. 1 : Физиология нервной, мышечной и сенсорных систем. - 2007. - 600 с., Т. 2 : Физиология висцеральных систем. - 2007. - 544 с.

- Самусев, Р. П. Атлас анатомии человека [Текст] : учеб. пособие для вузов / Р. П. Самусев, В. Я. Липченко.- 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Оникс : Мир и образование, 2006. - 768 с. : ил - ISBN 5-488-00465-3.

«Биохимия крови»:

- Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip

- Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5.0. Издание на др. носителе [Текст] - гос. регистрации 0321102524. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/11_20110615.pdf

- Барышева, Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / Е. С. Барышева, С. А. Пешков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. биохимии и молекуляр. биологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.66 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2013.

- Верещагина, В. А. Основы общей цитологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Верещагина. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2007. - 176 с. - Прил.: с. 138-169. - Библиогр.: с. 170. - ISBN 978-5-7695-3744-8.

- Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2868_20111011.pdf

- Дерябин, Д. Г. Функциональная морфология клетки [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. Г. Дерябин. - М. : Кн. "Университет", 2005. - 320 с. : ил - ISBN 5-98227-110-1.

- Барышева, Е. С. Биохимия крови [Электронный ресурс] : лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению под-готовки 020400 Биология / Е. С. Барышева, К. М. Бурова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 11250 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1185-0

3.4 Интернет-ресурсы

- Сайт: Единое окно доступа к образовательным ресурсам / Федеральный портал / Федеральный центр ЭОР / Единая коллекция ЦОР.
<http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/515/65515/36892>
- Сайт контент – платформы <http://pandia.ru/text/79/482/29046.php>
- Химический каталог <http://www.ximicat.com/ebook.php?file=jencks.djvu&page=1>
- Вестник доказательной медицины. <http://www.evidence-update.ru/>
- https://lectoriy.mipt.ru/course/System_biology_2018 - Московский физико-технический институт, Курс «Биоинформатика, системная биология и иммунология рака (2-ой семестр)»;
- <https://www.coursera.org/learn/nsu-virology> - «Coursera», Курс «Основы вирусологии»;
- <https://postnauka.ru/courses/74882> - ассоциация специалистов в сфере образования, науки и просвещения «Издательский дом “ПостНаука”», Курс «Войны бактерий. Гонки вооружений в эволюции микробов и вирусов»;
- <https://postnauka.ru/courses/43161> - ассоциация специалистов в сфере образования, науки и просвещения «Издательский дом “ПостНаука”», Курс «Микроорганизмы и их сообщества».
- Онлайн-версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки. Режим доступа: <http://elementy.ru/>
- <http://lectoriy.mipt.ru/course/Biology-Molecular-14L#lectures> - Московский физико-технический институт, Курс «Молекулярная биология» (онлайн-лекции)
- https://lectoriy.mipt.ru/course/Cell_biophysics - Московский физико-технический институт, Курс «Биофизика клетки» (онлайн-лекции)
- https://lectoriy.mipt.ru/course/Biophysics_2018 - Московский физико-технический институт, Курс «Биофизика клетки (2-ый семестр)» (онлайн-лекции)
- <https://www.coursera.org/learn/reproduktivnoe-zdorove-zhenshchiny> - «Coursera», Курс «Репродуктивное здоровье женщины и безопасная беременность» (онлайн-лекции)
- Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: <http://biomolecula.ru>
- Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: <http://www.membrana.ru/>
- <https://www.edx.org/course/microbiologia-e-immunologia> - «EdX», MOOK: «Microbiologia e immunologia»;
- <https://www.coursera.org/learn/clinical-epidemiology> «Coursera», MOOK: «Clinical Epidemiology»
- Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с.
- <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>
- Сайт Росздравнадзора, на котором размещены типовые клинико-фармакологические статьи (ТКФС) лекарственных средств, зарегистрированных в России. <http://www.regmed.ru/search.asp>
- Сеть E-LEK для русскоговорящих стран Отдела основных лекарств и лекарственной политики ВОЗ: дискуссионный клуб клинических фармакологов, новости в области применения лекарственных средств. <http://www.essentialdrugs.org/elek/>
- Межрегиональное общество специалистов доказательной медицины. <http://www.osdm.org/index.php>
- Вестник доказательной медицины. <http://www.evidence-update.ru/>
- Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>
- Информационный портал медицинской школы Йельского университета - <http://medicine.yale.edu/pathology/diagnosticprograms/moleculardiagnosics/index.aspx>

- Медицинский портал - http://med-books.info/58_pediatriya_802/molekulyarnaya-patologiya-raka-49171.html
- Образовательно-информационный портал ГУ Нижегородского Научно-Исследовательского Института Эпидемиологии и Микробиологии им. академика И.Н.Блохиной МЗ РФ - http://histology.narod.ru/lectures/lecture_02/apoptosis.htm
- Образовательный портал университета Дж. Хопкинса - www.hopkinsmedicine.org/mcp/Education/300.713%20Lectures/300.713%202013/Eshleman_handouts.pdf
- Портал журнала Nature - <http://www.nature.com/jid/journal/v127/n3/full/5700701a.html>

4 Выпускная квалификационная работа

4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению

Самостоятельная часть ВКР должна быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессионально-специализированных компетенций автора.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ОП специалитета выполняется в виде дипломной работы в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида научно-исследовательской деятельности, к которым готовится специалист.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно выявлять проблему, ставить и решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Объем дипломной работы составляет как правило 60-80 страниц. Не более 10 страниц графического материала. Приложения в указанный объем дипломной работы не включаются.

4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется под руководством опытного специалиста – преподавателя, научного сотрудника вуза или его филиала. В том случае, если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры. ВКР должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в период прохождения производственной практики. Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель и при необходимости консультанты по отдельным разделам.

Руководителей ВКР студентов, осваивающих ОП ВО подготовки специалистов, рекомендуется назначать не позднее 12 месяцев до защиты ВКР.

Руководитель ВКР:

- выдает студенту задание на ВКР;
- в соответствии с темой выдает студенту задание для сбора материала;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения ВКР;
- рекомендует студенту литературу, справочные и архивные материалы, другие материалы по теме ВКР;
- проводит консультации по графику, утверждаемому заведующим кафедрой (для ОП ВО подготовки специалистов график консультаций утверждается руководителем дипломной работы);
- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);
- при необходимости вносит коррективы в задание на ВКР.

Календарный график выполнения ВКР студентов утверждает заведующий кафедрой.

Консультант назначается профильной кафедрой на основании задания на выполнение учебной работы по консультированию студента по соответствующему разделу работы, выдаваемого деканатом (директором) выпускающего факультета (института).

В обязанности консультанта входит:

- 1) формулирование задания на выполнение соответствующего раздела ВКР по согласованию с руководителем ВКР;
- 2) определение структуры соответствующего раздела ВКР;
- 3) оказание необходимой консультационной помощи студенту при выполнении соответствующего раздела ВКР;
- 4) проверка соответствия объема и содержания раздела ВКР заданию;
- 5) принятие решения о готовности раздела, подтвержденного соответствующими подписями на титульном листе ВКР и на листе с заданием.

Заведующие кафедрами, где работают консультанты, до начала выполнения ВКР разрабатывают расписание консультаций на весь период выполнения работ и доводят его до сведения студентов.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломной работы.

4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

В государственную аттестационную комиссию по защите ВКР до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение декана (директора) о допуске к защите студентов, выполнивших все требования учебного плана и программ подготовки специалистов соответствующего уровня;
- ВКР в одном экземпляре;
- рецензия на ВКР с оценкой;
- отзыв руководителя о выполненной ВКР с оценкой работы.

В процессе защиты ВКР студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки. Общая продолжительность защиты ВКР - не более 30 минут.

Студент может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите ВКР и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность студент – автор выпускной работы.

Решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца принимает ГАК по положительным результатам итоговой государственной аттестации, оформленным протоколами аттестационных комиссий.

Диплом с отличием выдается выпускнику при следующих условиях:

- все оценки, указанные в приложении к диплому (оценки по дисциплинам (модулям), разделам образовательной программы, оценки за курсовые работы (проекты)), являются оценками «отлично» и «хорошо»;
- все оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации являются оценками «отлично»;
- количество оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации, составляет не менее 75% от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

Решения государственной аттестационной комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Каждая защита ВКР оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Протоколы хранятся в учебном отделе учебно-методического управления и по истечении пяти лет передаются на хранение в архив университета. ВКР хранится в архиве университета.

4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При определении оценки ВКР принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускников, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной ВКР, так и во время её защиты. Так, оценивается актуальность и важность темы ВКР для науки и производства, наличие заинтересованности и заказа производства, наличие публикаций или изобретений по защищаемой теме, проведение экспериментальных, лабораторных или полевых исследований.

Учитывается также умение четко и логично излагать свои представления, вести аргументированную дискуссию, представлять место полученных результатов в общем, ходе исследования избранной научной проблемы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Составители:

зав. кафедрой БХМБ


подпись

Барышева Е.С.
расшифровка подписи

доцент кафедры БХМБ


подпись

Сизенцов А.Н.
расшифровка подписи

доцент кафедры БХМБ


подпись

Каримов И.Ф.
расшифровка подписи

доцент кафедры БХМБ


подпись

Давыдова О.К.
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
биохимии и микробиологии
наименование кафедры


подпись

Е.С. Барышева
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
код наименование


подпись

Е.С. Барышева
расшифровка подписи

Согласовано:

Декан факультета (директор института)

ХБФ
наименование факультета (института)


подпись


Г.В. Карпова
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


подпись

Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


подпись

Е.С. Барышева
расшифровка подписи