

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

(подпись, расшифровка подписи)

А.Д. Проскурин

"24" апреля 2015 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2015

1574827, 1574828

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 использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию		+
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 представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		+
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		+
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей		+
ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации		+
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных		+

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		+
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности		+
ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности		+
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности		+
ОПК-10	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		+
профессиональными компетенциями (ПК):			
<i>научно-исследовательская деятельность</i>			
ПК-1	способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений		+
ПК-2	готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов		+
ПК-3	готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	+	+
<i>организационно-управленческая деятельность</i>			
ПК-12	способностью организовывать работу малых групп исполнителей		+
ПК-13	готовностью участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам		+
ПК-14	готовностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	+	
ПК-15	готовностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	+	+
ПК-16	способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий	+	+

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
ПК-17	способностью владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений		+

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии 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 Перечень основных учебных дисциплин образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене:

«Б.1.В.ОД.6 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-3 перечень вопросов и заданий

1.Применение лазера в хирургии. Устройство медицинских хирургических установок. Профессиональная вредность и меры защиты от лазерного излучения.

2.Инфракрасное, видимое излучение. Механизм действия. Аппаратура. Методика проведения процедуры.

3.Наркозные аппараты. Составные элементы наркозных аппаратов.

4.Технические средства для микрохирургии. Операционные микроскопы, микрохирургический инструментарий.

5.Оборудование для стерилизации. Классификация стерилизаторов. Применение в медицине. Устройство парового стерилизатора. Принцип работы.

6.Эндоскопия. Методы эндоскопии. Виды эндоскопической диагностики. Принципы устройства гибких эндоскопов.

7.Понятие об искусственной почке. Основные элементы АИП.

8.Электрокардиография. Классификация электрокардиографов. Устройство электрокардиографов.

9.Рентгеновская компьютерная томография. Принцип устройства томографов.

10.Фонокардиография. Определение. Применение в медицине. Устройство фонокардиографа. Приборы для фонокардиографии.

11.Сфигмография. Определение. Применение в медицине. Устройство сфигмографа.

12.Слухопротезирование. Классификация. Устройство слухового аппарата. Электродное слухопротезирование.

13. Гальванизация, лекарственный электрофорез. Определение. Механизм действия. Аппаратура. Методика проведения процедуры

14.Аппараты для лабораторной диагностики.

15.Аэрозольтерапия. Механизм действия. Аппаратура. Методика проведения процедуры.

16.Прибор для измерения артериального давления. Устройство, принцип работы.

- 17.Электросон. Определение. Механизм действия. Аппаратура. Методика проведения процедуры.
- 18.Устройство рентгенодиагностической установки. Виды преобразований рентгеновских излучений и способы получения.
- 19.УФ-излучение. Механизм действия. Аппаратура. Методика проведения процедуры. Контроль УФ-излучения.
- 20.Аппараты для УЗ хирургии. Применение в медицине. Устройство и принцип работы.
- 21.Магнитно-резонансная томография. Схема МРТ.
- 22.УЗ сканирование и доплерография.
- 23.Протезирование опорно-двигательного аппарата. Классификация протезов. Применение в травматологии и ортопедии.
- 24.Дарсонвализация. Определение. Механизм действия. Аппаратура. Методика проведения процедуры.
- 25.УВЧ – терапия. Механизм действия. Применение в медицине. Аппаратура. Методика проведения процедуры.
- 26.Электроэнцефалография. Применение в медицине. Устройство электроэнцефалографов.
- 27.Индуктотермия, низкочастотная терапия. Определение. Механизм действия. Аппаратура. Методика проведения процедуры.
- 28.Воздушные стерилизаторы. Устройство и порядок работы. Основные положения по технике безопасности при работе со стерилизаторами.
- 29.СВЧ-терапия. Определение. Механизм действия. Аппаратура. Методика проведения процедуры.
- 30.УЗ метод диагностики. Классификация УЗ приборов. Методы УЗ диагностики.

«Б.1.В.ОД.9 Биохимия»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-3 перечень вопросов и заданий

1. Витамины группы Е, К.
2. Глюкоза.
3. Функции белков.
4. Реакция образования трипептида.
5. Фруктоза. Галактоза.
6. Реакция образования полисахаридов за счет аликозидных связей.
7. Эндокринный мозг
8. Реакция дигидрированиястеаринового триглицерида.
- 9.Строение белков.
10. Функции иРНК, тРНК, рРНК.
11. Витамины группы В.
12. Трансляция генетической информации.
13. Определение понятия «ферменты». Сходные признаки ферментов с катализаторами неорганической природы и их отличия.
- 14.Классификация углеводов.
15. Витамины группы В12
16. Механизм действия ферментов.
17. Отделы пищеварительного канала
18. Витамины группы С.
19. Классификация липидов.
20. Написать число генотипов для локусов с 3 аллелями.
21. Мужские и женские половые гормоны.
22. Гормоны щитовидной железы.
23. Витамины группы А.
- 24.Классификация белков.
25. Репликация РНК.
26. Специфичность действия ферментов.
27. Миоглобин.
28. Гемоглобин.

29. Сахароза.
30. Классификация аминокислот по химическому строению.
31. Биологические мембраны.
32. Катаболизм гликогена.
33. Строение ферментов.
34. Простые липиды. Свойства функции.
35. Классификация ферментов.
36. Цикл Кребса.
37. Элементарный состав организмов.
38. Роль воды в жизнедеятельности организма.
39. Сфингофосфолипиды. Строение. Свойства. Написать уравнение получения сфингофосфо-липиды.
40. Основные свойства гормонов. Механизм действия.
41. Железы внешней секреции.
42. Железы внутренней секреции.

Б.1.В.ДВ.5.1 Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-14перечень вопросов и заданий

1. Общие определения и характеристика объекта диагностических исследований
2. Энергетическая сторона функционирования биологического объекта
3. Общая характеристика физических параметров биологического организма
4. Основные подходы к получению информации о биологических объектах с помощью технических средств
5. Физические явления, вызывающие появление электрических сигналов у биоорганизмов.
6. Электрические явления в биологических тканях
7. Особенности получения информационных электрических сигналов при электрофизиологических исследованиях
8. Способы подавления электрических помех и общие показатели электрографических приборов
9. Расположение электродов при снятии электрокардиограмм
10. Требования, предъявляемые к техническим средствам, регистрирующим ЭКГ, и особенности их построения
11. Диагностические исследования, основанные на оценке изменений разности электрических потенциалов в голове человека
12. Диагностические методы и технические средства миографии
13. Реографические методы диагностических исследований
14. Принципы построения технических средств для проведения импедансной реоплетизмографии
15. Измерительные цепи устройств для проведения импедансной реоплетизмографии
16. Особенности построения технических устройств для многоканальной реографии
17. Структура и преобразовательная часть приборов для реографии
18. Получение измерительной информации об изменении электрических сопротивлений структурных образований, находящихся на разной глубине
19. Методы получения информации о квазистатических значениях сопротивлений и их изменениях
20. Электрические режимы измерительных цепей технических средств, предназначенных для оценки сопротивлений биологического организма
21. Структурные схемы и функциональные узлы технических средств, применяемых для получения информации о квазистатических сопротивлениях и их временных изменениях
22. Примеры построения простейших устройств для измерения электрических сопротивлений и проводимостей биологической ткани
23. Обобщенные структурные схемы кардиомониторов
24. Устройства съема электрокардиосигналов в кардиомониторах
25. Фотометрические методы измерения свойств биологических объектов

26. Методы и технические средства для инвазивной оценки показателей и характеристик кровотока
27. Фотометрические методы получения фотоплетизмограмм и проведения пульсовой оксиметрии
28. Фотометрические методы проведения капнометрии
29. Люминесцентные методы определения газового состава воздуха
30. Принципы построения технических средств для проведения флуориметрии
31. Пламенные фотометры и атомно-абсорбционные спектрофотометры
32. Газоразрядная визуализация при исследованиях биологических объектов
33. Особенности построения технических средств для измерения артериального давления
34. Осциллометрические и другие методы измерения артериального давления
35. Артериальный пульс и технические методы сфигмографических исследований

«Б.1.В.ОД.11 Поверка, безопасность и надежность медицинской техники»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-15перечень вопросов и заданий

- 1.Организационные и правовые основы метрологического обеспечения вУЗ (учреждениях здравоохранения).
- 2.Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации медицинской техники
- 3.Классификация изделий медицинской техники по электробезопасности.
- 4.Опасные и вредные производственные факторы, проявляющиеся при эксплуатации медицинской техники.
- 5.Обеспечение безопасности при эксплуатации приборов в клинико-диагностических лабораториях.
- 6.Общие условия, средства и порядок поверки технического состояния медицинской аппаратуры.
- 7.Организация метрологического обеспечения в учреждениях здравоохранения.
- 8.Организация и мероприятия по обеспечению надежности медицинской техники.
- 9.Обеспечение электробезопасности при кардиологических вмешательствах.
- 10.Основные функции нормативных документов по метрологическому обеспечению в медицинских учреждениях.
- 11.Обеспечение безопасности при эксплуатации аппаратов электромагнитной (СВЧ, УВЧ, УФ и ИК) медицинской аппаратуры.
- 12.Обеспечение безопасности при эксплуатации паровых стерилизаторов.
- 13.Проведение контроля технического состояния ультразвуковой аппаратуры.
- 14.Организация и проведение поверки СИМН.
- 15.Количественные характеристики надежности и их графическое отображение.
- 16.Обеспечение безопасности при проведении электрохирургических операций.
- 17.Факторы надежности систем «человек – медицинская техника».
- 18.Основные положения стандартизации в области медицинской техники.
- 19.Резервирование как метод обеспечения надежности.
- 20.Организация мероприятий по обеспечению безопасности медицинской техники.
- 21.Обеспечение безопасности эксплуатации медицинской техники в физиотерапевтических отделениях и кабинетах.
- 22.Обеспечение пожарной безопасности в учреждениях здравоохранения.
- 23.Отказ как мера надежности медицинской техники.
- 24.Основные этапы разработки нестандартного медицинского оборудования.
- 25.Обеспечение безопасности при эксплуатации медицинских лазеров.
- 26.Проведение контроля технического состояния УВЧ и СВЧ аппаратуры.
- 27.Влияние надежности на экономические показатели медицинских учреждений.
- 28.Метрологическое обеспечение безопасности труда при эксплуатации медицинской аппаратуры.
- 29.Обеспечение электробезопасности при эксплуатации медицинской техники.
- 30.Контроль технического состояния медицинской техники. Виды контроля.

«Б.1.В.ОД.5 Эксплуатация и диагностика биомедицинской техники»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-16 перечень вопросов и заданий

1. Наиболее часто встречающиеся отказы аппаратов и оборудования для травматологии и механотропии, аптечного оборудования, дезинфекционного оборудования, для клиничко-диагностических лабораторий (КДЛ), косметологического оборудования, медицинской мебели, наркозно-дыхательных и реанимационных приборов, аппаратов и оборудования, аппаратов и оборудования для акушерства, гинекологии и неонатологии, оборудования для оториноларингологии

2. Групповая маршрутная карта технического обслуживания на дистилляторы и аквадистилляторы. Групповая маршрутная карта технического обслуживания на медицинские светильники и операционные столы. Групповая маршрутная карта технического обслуживания на отсасыватели медицинские.

3. Групповая маршрутная карта технического обслуживания на системы медгазоснабжения. Метрологическое обеспечение. Нормативная база. Порядок проведения поверки. Организация метрологической службы. Метрологическая документация.

4. Технологические регламенты. Групповая маршрутная карта технического обслуживания на паровые стерилизаторы и кипятильники. Групповая маршрутная карта технического обслуживания на стоматологическое оборудование. Групповая маршрутная карта технического обслуживания на наркозно-дыхательную аппаратуру.

5. Ограничения перечня средств измерения медицинского назначения (СИМН), подлежащих Государственной поверке. Подготовка метрологической службы УЗ (учреждения здравоохранения) или СО (сервисной организации) к проведению метрологического надзора. Система качества. Документация по техническому обслуживанию и ремонту ИМТ. Нормативно-техническая документация.

6. Проверка радиационной безопасности в рентгеновских кабинетах. Проверка параметров устройств для фотохимической обработки пленки и оценка их стабильности. Рентгенографические кассеты и сменщики пленки. Испытания на постоянство параметров. Проверка неактивности освещения фотолaborаторий.

7. Физиотерапевтическая аппаратура. Общие положения. Защитные меры от опасных и вредных воздействий.

8. Техническое оснащение обслуживания и ремонта аппаратов и оборудования для травматологии и механотропии, аптечных аппаратов и оборудования, дезинфекционного оборудования, клиничко-диагностических приборов и аппаратов, косметологического оборудования, мебели медицинской, наркозно-дыхательных и реанимационных приборов, аппаратов и оборудования.

9. Освидетельствование паровых стерилизаторов. Освидетельствование систем медгазоснабжения. Изъятие драгоценных металлов при списании медицинской техники. Экспертиза технического состояния медицинской техники.

10. Групповая маршрутная карта технического обслуживания на фотометры, на лазерные установки, на лабораторные измерительные приборы, на физиотерапевтическую аппаратуру, на аппаратуру функциональной диагностики, на рентгеновскую аппаратуру, на воздушные стерилизаторы и термостаты.

11. Типовой перечень операций основных видов контроля технического состояния. Техническое обслуживание. Технический ремонт медицинской техники.

12. Система технического обслуживания и ремонта медицинской техники. Метрологическое обеспечение производства, технического обслуживания, требований безопасности. Методики поверки. Охрана труда. Общие положения. Отраслевые нормативные правовые документы по охране труда.

13. Ремонт ИМТ. Общие положения. Средний ремонт. Капитальный ремонт.

14. Юридические вопросы технического обслуживания и ремонта ИМТ. Договоры на КТО между сервисной организацией и ЛПУ. Договоры с предприятиями-изготовителями ИМТ. Охрана труда и техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте ИМТ.

15. Определение состояния заземляющих устройств и устройств электроснабжения. Обучение медицинского персонала правилам эксплуатации изделий медицинской техники. Продление срока эксплуатации, списание, утилизация. Общие положения.

16. Ремонтная и эксплуатационная документация. Эксплуатационные документы. Инструкция по эксплуатации, техническое описание, формуляр, паспорт. Эксплуатационные документы, составляемые для учета работ по техническому обслуживанию ИМТ. Ремонтные документы.

17. Освещение помещений производственных и складских зданий. Рекомендуемые источники света при системе общего освещения. Рекомендуемые источники света при системе комбинированного освещения. Обеспечение санитарно-гигиенических требований, требований к внутреннему водопроводу и канализации. Требования к внутренним санитарно-гигиеническим системам. Требования по отоплению, вентиляции и кондиционированию помещений.

18. Требования безопасности при выполнении технического обслуживания и ремонта ИМТ. Электробезопасность при техническом обслуживании, ремонте и монтаже медицинской техники. Меры безопасности при пользовании электроинструментом и переносными электрическими светильниками.

19. Содержание технического обслуживания и ремонта ИМТ. Этапы и содержание комплексного технического обслуживания. Контроль и учет технического состояния изделий медицинской техники.

20. Система хранения информации и результатов монтажа, наладки и сервисного обслуживания, ремонта, послеремонтных испытаний медицинской техники. Первичные документы системы хранения информации. Обобщающие документы системы хранения информации. Регистрационные обобщающие документы системы хранения информации. Сведения о наиболее часто встречающихся отказах медицинской техники.

21. Разработка и постановка медицинской техники на производство. Контроль и испытания продукции. Общие технические требования и методы испытаний изделий. Требования безопасности медицинской техники.

22. Система снабжения. Формы организации КТО в ЛПУ и в сервисной организации, критерии отбора фирм для КТО в ЛПУ. КТО сервисными организациями, требования к сервисным организациям: лицензии, оснащенность, кадры. КТО собственной технической службой, требования к собственной технической службе: оснащенность, кадры, СИЗ.

23. Медицинская рентгеновская аппаратура. Общие положения. Санитарно-эпидемиологическое заключение на право эксплуатации рентгеновского аппарата. Требования безопасности при монтаже рентгеновского оборудования. Требования безопасности при наладке, ремонте и техническом обслуживании рентгеновской аппаратуры.

24. Списание аппаратуры. Передача ИМТ из одного учреждения здравоохранения (УЗ) в другое. Технические вопросы ТО и Р ИМТ.

25. Лабораторное оборудование. Общие положения. Защитные меры по предупреждению опасных и вредных воздействий. Требования по взрывобезопасности и пожарной безопасности. Требования безопасности при производстве работ.

26. Государственная регистрация медицинских изделий. Лицензирование отдельных видов деятельности. Ввод в обращение медицинских изделий. Ввод в эксплуатацию медицинской техники

27. Стерилизационное медицинское оборудование. Общие замечания. Общие требования безопасности. Монтаж паровых стерилизаторов. Ремонт стерилизаторов. Порядок проведения технического освидетельствования.

28. Стоматологическое оборудование. Общие положения. Требования безопасности при производстве работ. Аппараты ингаляционного наркоза и искусственной вентиляции легких. Разрешительная сторона ТО и Р ИМТ.

29. Составление технического паспорта. Техническое освидетельствование медицинских сосудов. Освидетельствование баллонов.

30. Монтажи и демонтажи ИМТ. Монтаж систем медгазоснабжения. Монтаж паровых стерилизаторов. Работы, не входящие в КТО.

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

К сдаче государственного экзамена обучающиеся готовятся в течение всего предшествующего срока обучения.

К сдаче государственного экзамена допускаются выпускники, выполнившие требования учебного плана и программ. Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее половины состава комиссии.

Государственный экзамен проводится следующим образом:

- результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания Государственной экзаменационной комиссии;

- выпускник, получивший оценку «неудовлетворительно», допускается в период работы Государственной экзаменационной комиссии к повторной сдаче государственного экзамена, но не более одного раза;

- выпускнику, не сдавшему государственный экзамен по уважительной причине (документально подтвержденной), ректором университета может быть пролонгирован срок обучения до следующего периода работы Государственной экзаменационной комиссии, но не более одного года.

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

При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

- оценка «отлично» выставляется тому, кто представляет четко сформулированную проблему, предусмотренную формулировкой вопроса; содержание ответа изложено достаточно полно в соответствии с требованиями, предъявляемыми программой; содержание ответа изложено последовательно; обсуждаемая проблема проанализирована глубоко и многосторонне; существенные фактические ошибки отсутствуют; выводы убедительны и опираются на богатый фактический материал;

- оценка «хорошо» выставляется тому, у кого содержание ответа в основном соответствует требованиям, предъявляемым к оценке «отлично». Четко сформулирована проблема, предусмотренная формулировкой вопроса; содержание ответа изложено достаточно полно в соответствии с требованиями, предъявляемыми программой; содержание ответа изложено последовательно; обсуждаемая проблема проанализирована глубоко и многосторонне; существенные фактические ошибки отсутствуют; выводы убедительны и опираются на богатый фактический материал;

- оценка «удовлетворительно» выставляется тому, у кого в ответе допущены существенные отклонения от темы; дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов; студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи; студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения, только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется тому, у кого теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные задания содержат грубые ошибки, дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Ауэрман Т. Л. Основы биохимии: Учебное пособие / Т. Л. Ауэрман, Т. Г. Генералова, Г. М. Сусянок – М.: НИЦ ИНФРА-М 2014. – 400 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).

(переплет) ISBN 978-5-16-005295-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/460475>

2. Романович Ж. А. Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов [Электронный ресурс] : Учебник / Ж. А. Романович, В. А. Скрыбин, В. П. Фандеев и др.. - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2014. - 316 с. - ISBN 978-5-394- 01631-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430581>

3. Канюков В.Н. Медицинское диагностическое оборудование: учебное пособие / В.Н.Канюков, Р.Ш. Тайгузин, О.М. Трубина, Р.Н. Подопригора; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 110 с.

3.4 Интернет-ресурсы

<http://www.medteh.info> - портал, который содержит имеющую аналогов техническую библиотеку свободно доступных материалов на русском языке

4 Выпускная квалификационная работа

Выпускные квалификационные работы (ВКР) для бакалавров выполняются в формах, соответствующих определенным уровням высшего профессионального образования и требованиям ФГОС ВО. Работы бакалавров могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

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

Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию определяются решениями Ученого совета факультета, методической комиссией по направлению подготовки 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии. При этом учитываются особенности предприятий, куда устраиваются на работу выпускники по данному направлению подготовки, заключающиеся в том, что объектами их профессиональной деятельности в подавляющих случаях являются приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения.

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- готовностью внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники (ПК-4);
- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения (ПК-5).

4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель и консультанты по отдельным разделам (экология, безопасность в жизнедеятельности, экономика).

Руководители ВКР студентов, назначаются не позднее 12 месяцев до защиты выпускной квалификационной работы.

Руководитель ВКР:

- выдает студенту задание на ВКР;
- в соответствии с темой выдает студенту задание на преддипломную практику (если она предусмотрена графиком учебного процесса) 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;

- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);
- при необходимости после преддипломной практики (при ее наличии) вносит коррективы в задание на ВКР.

Календарный график выполнения ВКР бакалавров утверждает заведующий кафедрой.

Консультанты назначаются профильными кафедрами на основании задания на выполнение учебной работы по консультированию студента по соответствующему разделу работы.

В обязанности консультанта входит:

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

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

Тема ВКР и руководитель утверждаются приказом ректора.

В случае необходимости изменения темы или смены руководителя декан факультета на основании представления заведующего кафедрой вносит предложение с предлагаемыми изменениями, но не позднее, чем за месяц до защиты ВКР.

4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР является завершающим этапом государственной итоговой аттестации выпускника.

Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается студенту руководителем.

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и графиком учебного процесса.

ВКР оформляется с соблюдением действующего в университете стандарта (СТО 02069024.101-2014). Объем пояснительной записки и графической части (при ее наличии) устанавливается выпускающей кафедрой.

Работа государственной экзаменационной комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса. График работы государственной экзаменационной комиссии согласовывается председателем государственной экзаменационной комиссии не позднее, чем за месяц до начала работы.

Законченная ВКР подвергается нормоконтролю и передается студентом своему руководителю не позднее, чем за 10 дней до установленного срока защиты. При необходимости кафедра организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

ВКР подлежат рецензированию.

Рецензент назначается выпускающей кафедрой из числа научно-педагогических работников университета, не работающих на данной кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений - представителей работодателей соответствующего профиля. За рецензентом закрепляют, как правило, не более пяти рецензируемых работ. Рецензирование большого количества работ одним рецензентом допускается только с разрешения декана факультета.

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

- распоряжение декана 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. Общая продолжительность защиты ВКР - не более 30 минут.

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

4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

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

Оценка ВКР студентов производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если работа отличается актуальностью и новизной; рассматриваемая тема соответствует проблематике специальности; правильно определен объект и предмет исследования; четко сформулирована проблема, предполагаемая формулировкой темы; содержание работы полностью соответствует теме; исследуемая проблема проанализирована достаточно полно и многосторонне; избранный для анализа материал имеет достаточный объем и позволяет сделать достоверные выводы; содержание изложено последовательно; фактические ошибки отсутствуют; в процессе исследования получены значимые результаты; выводы убедительны и опираются на полученные результаты.

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание работы в основном соответствует требованиям, предъявляемым к оценке «отлично», имеются лишь 1 – 2 незначительные отклонения от темы; работа отличается актуальностью и новизной; рассматриваемая тема соответствует проблематике специальности; правильно определен объект и предмет исследования; четко сформулирована проблема, предполагаемая формулировкой темы; содержание работы полностью соответствует теме; исследуемая проблема проанализирована достаточно полно и многосторонне; избранный для анализа материал имеет достаточный объем и позволяет сделать достоверные выводы; содержание изложено последовательно; фактические ошибки отсутствуют; в процессе исследования получены значимые результаты; выводы убедительны и опираются на полученные результаты. Основанием для снижения оценки служит наличие в работе одной – двух незначительных погрешностей.

- оценка «удовлетворительно» ставится при наличии одного и более из перечисленных недостатков: в работе допущены существенные отклонения от темы; рассматриваемая тема не соответствует проблематике специальности; анализ материала носит фрагментарный, неполный характер.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание работы не соответствует теме; не определены объект и предмет исследования; исследуемая проблема не проанализирована; избранный для анализа материал имеет недостаточный объем и не позволяет сделать какие-либо выводы; в большом количестве присутствуют грубые фактические ошибки; автор не владеет русским языком; автор уличен в плагиате.

Защита ВКР и сдача государственного экзамена оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии.

Присвоение соответствующей квалификации (степени) выпускнику университета и выдача ему диплома об образовании осуществляется при условии успешного прохождения всех установленных видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию.

Студент, не прошедший в течение установленного срока обучения всех аттестационных испытаний, входящих в состав государственной итоговой аттестации, отчисляется из университета, получает академическую справку и, по его просьбе, диплом о неполном высшем образовании.

Студенты, отчисленные из университета могут быть по их просьбе восстановлены для государственной итоговой аттестации не ранее начала срока, отведенного на государственную итоговую аттестацию, и только на условиях полной компенсации затрат на обучение за период с момента восстановления и до окончания срока обучения.

Студенты, восстановленные для государственной итоговой аттестации все аттестационные испытания проходят вместе с выпускным курсом текущего учебного года. По решению выпускающей кафедры им может быть сохранена прежняя тема ВКР или утверждена новая.

Составители:

 подпись	 расшифровка подписи
 подпись	 расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
медико-биологической техники

наименование кафедры

Председатель методической комиссии

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код - наименование

Согласовано:

Декан факультета (директор института)

ФизФ

наименование факультета (института)

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Уполномоченный по качеству факультета

 подпись	 расшифровка подписи
 подпись	 расшифровка подписи
 подпись	 расшифровка подписи