

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», направленности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: бакалавр.

1.2. Задачами ГИА являются:

1.2.1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО и ОП ГУАП, включающих в себя (компетенции, помеченные «*») выделены для контроля на ГЭ):

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	*УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий УК-1.3.2 знать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, принципы обобщения информации УК-1.3.3 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

	действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения</p> <p>УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию</p> <p>УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи</p>
Универсальные компетенции	*УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия; технологии межличностной и групповой коммуникации</p> <p>УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для социального взаимодействия и командной работы</p> <p>УК-3.У.1 уметь применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде</p> <p>УК-3.В.1 владеть опытом распределения ролей и участия в командной работе</p> <p>УК-3.В.2 владеть навыком выбора и использования цифровых средств общения для взаимодействия с учетом индивидуальных особенностей собеседника</p>
Универсальные компетенции	*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на	<p>УК-4.3.1 знать принципы построения устного и письменного высказывания на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); правила и закономерности деловой устной и</p>

	государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	письменной коммуникации, в том числе в цифровой среде УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты УК-5.У.2 уметь воспринимать этнокультурное многообразие общества УК-5.В.1 владеть навыками восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом контексте УК-5.В.2 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь находить информацию и использовать цифровые инструменты в целях самообразования

		<p>УК-6.В.1 владеть навыками определения приоритетов личностного роста; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p> <p>УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования</p>
Универсальные компетенции	<p>*УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.3.1 знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.У.1 уметь применять средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки</p> <p>УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной деятельности</p>
Универсальные компетенции	<p>*УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.3.1 знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии и рационального природопользования</p> <p>УК-8.У.1 уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности техногенного и природного характера и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>УК-8.В.1 владеть навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>

<p>Универсальные компетенции</p>	<p>*УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-9.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-9.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>*УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-10.В.1 владеть навыками противодействия различным формам коррупционного поведения</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</p>	<p>ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные математические законы при решении задач, связанных с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем ОПК-1.У.1 уметь применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий ОПК-1.В.1 владеть навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических,</p>	<p>ОПК-2.3.1 знать способы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p>

	интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК-2.У.1 уметь осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов ОПК-2.В.1 владеть навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.3.1 знать основные методы и средства теоретических и экспериментальных исследований ОПК-3.У.1 уметь выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений ОПК-3.В.1 владеть навыками обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений ОПК-4.3.2 знать технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи профессиональной деятельности ОПК-4.У.1 уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.В.1 владеть навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с	ОПК-5.3.1 знать принципы разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями

	нормативными требованиями	ОПК-5.В.1 владеть навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы в соответствии с нормативными требованиями
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.3.1 знать требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов ПК-1.У.1 уметь определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий ПК-1.В.1 владеть навыками поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работы с базами данных
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ПК-2.3.1 знать принципы разработки алгоритмов и реализацию математических и компьютерных моделей элементов и процессов биологических и биотехнических систем ПК-2.У.1 уметь разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем ПК-2.В.1 владеть навыками разработки библиотек и подпрограмм (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим	ПК-3.3.1 знать принципы разработок функциональных и структурных схем медицинских изделий и биотехнических систем, определения физических принципов действия устройств в соответствии с

	<p>заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p>	<p>техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования ПК-3.У.1 уметь разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования ПК-3.В.1 владеть навыками согласования разработанной проектно-конструкторской документации с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на детали и узлы биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p>ПК-4.3.1 знать нормативные документы на проектирование биотехнических систем и медицинских изделий ПК-4.У.1 уметь осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на детали и узлы биотехнических систем и медицинских изделий ПК-4.В.1 владеть навыками расчетов на надежность, прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость, допуски и посадки типовых элементов биотехнических систем и медицинских изделий</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-5 Способен организовывать процессы интеграции биотехнических систем и технологий</p>	<p>ПК-5.3.1 знать организацию работы малых групп исполнителей ПК-5.У.1 уметь составлять заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части ПК-5.В.1 владеть навыками составления инструкций по эксплуатации оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий</p>

Профессиональные компетенции	*ПК-6 Лазерные технологии	ПК-6.3.1 знать основы физики лазеров и лазерной техники, организацию и технологию работы лазерного оборудования, а также этапы его наладки ПК-6.3.2 знать методы создания технологических моделей для работы с лазерами и лазерной техникой ПК-6.3.3 знать технические термины и стандарты для составления и чтения технологических чертежей ПК-6.3.4 знать различные методы и типы операций лазерной обработки материалов и работы с материалами ПК-6.У.1 уметь эффективно использовать полученные знания при работе с лазерами и лазерной техникой, а также подготавливать лазерное оборудование к работе ПК-6.У.2 уметь работать с необходимой документацией ПК-6.У.3 уметь определить и установить различные параметры лазерной обработки, а также оптимизировать стратегию обработки лазерным излучением ПК-6.В.1 владеть навыком работы с лазерным оборудованием, его наладки и подготовки к использованию ПК-6.В.2 владеть навыком подготовки технологических моделей и чертежей для работы с лазерным оборудованием
------------------------------	---------------------------	---

1.2.2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации.

2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена(ГЭ);
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоёмкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
------------	-----------------------	-----------------------------

8	9	6
---	---	---

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – *письменная*

4.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»
Введение в направление
Информатика
Математика. Математический анализ
Информационные технологии
Философия
Математика. Дискретная математика
Метрология, стандартизация и сертификация
Базы данных
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Узлы и элементы биотехнических систем
Устройства преобразования биомедицинских сигналов
Биотехнические системы медицинского назначения
Интеллектуальные биомедицинские информационные системы
Информационные технологии для медицины
Конструкционные и биоматериалы
Основы информационной безопасности
Проектирование биотехнических систем
Теория биотехнических систем
Автоматизация обработки биомедицинской информации
Биорадиолокация
Биотелеметрия
Инфокоммуникационные системы в здравоохранении
Организация научных исследований и планирование технического эксперимента
Производственная преддипломная практика
Телемедицина
УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»
Информатика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Инженерная и компьютерная графика
Информационные технологии
Учебная практика
Правоведение
Прикладная механика
Производственная практика
Экономика
Математика. Дискретная математика

Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Экономика и организация производства
Производственная преддипломная практика
УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Учебная практика
Социология
Производственная практика
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Производственная преддипломная практика
УК-4 «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»
Иностранный язык
УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»
История (история России, всеобщая история)
Культурология
Философия
УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»
Информатика
Информационные технологии
Учебная практика
Социология
Производственная практика
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Производственная преддипломная практика
УК-7 «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)
УК-8 «Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов»
Безопасность жизнедеятельности
УК-9 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»
Экономика
УК-10 «Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению»
Правоведение
ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем»
Информатика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Химия
Инженерная и компьютерная графика

Информационные технологии
Материаловедение
Учебная практика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Электротехника
Основы биохимии и биологии
Прикладная механика
Электроника
Биофизические основы живых систем
Математика. Дискретная математика
Метрология, стандартизация и сертификация
Основы компьютерного проектирования медицинских электронных систем
Основы информационной безопасности
Проектирование биотехнических систем
Теория биотехнических систем
Автоматизация обработки биомедицинской информации
Производственная преддипломная практика
ОПК-2 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов»
Материаловедение
Учебная практика
Электротехника
Экономика
Электроника
Основы компьютерного проектирования медицинских электронных систем
Проектирование биотехнических систем
Экономика и организация производства
ОПК-3 «Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий»
Физика
Химия
Электротехника
Электроника
Метрология, стандартизация и сертификация
Основы компьютерного проектирования медицинских электронных систем
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Проектирование биотехнических систем
Теория биотехнических систем
Производственная преддипломная практика
ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Информатика
Математика. Математический анализ
Информационные технологии
Теория биотехнических систем
ОПК-5 «Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями»
Информатика
Инженерная и компьютерная графика

Метрология, стандартизация и сертификация
Проектирование биотехнических систем
Производственная преддипломная практика
ПК-1 «Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий»
Введение в направление
Материаловедение
Учебная практика
Лечебно-профилактическая помощь в учреждениях здравоохранения
Организация здравоохранения
Производственная практика
Электропитание устройств и систем
Биомеханика
Высокоуровневые методы информатики и программирования
Генераторы сигналов в биомедицинской технике
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий
Технология программирования
Устройства генерирования и формирования сигналов
Аналитические и экологические приборы
Базы данных
Биоуправление при восстановлении утраченных функций организма
Приборы и комплексы лабораторного анализа
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Системы отображения информации
Узлы и элементы биотехнических систем
Управление в биотехнических системах
Устройства преобразования биомедицинских сигналов
Биотехнические системы медицинского назначения
Интеллектуальные биомедицинские информационные системы
Информационные технологии для медицины
Конструкционные и биоматериалы
Моделирование систем
Теория биотехнических систем
Биорадиолокация
Биотелеметрия
Инфокоммуникационные системы в здравоохранении
Организация научных исследований и планирование технического эксперимента
Производственная преддипломная практика
Телемедицина
Управление качеством медицинской помощи
ПК-2 «Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов»
Производственная практика
Биомеханика
Высокоуровневые методы информатики и программирования
Генераторы сигналов в биомедицинской технике
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Технология программирования

Устройства генерирования и формирования сигналов
Аналитические и экологические приборы
Базы данных
Биоуправление при восстановлении утраченных функций организма
Приборы и комплексы лабораторного анализа
Системы отображения информации
Узлы и элементы биотехнических систем
Управление в биотехнических системах
Устройства преобразования биомедицинских сигналов
Биотехнические системы медицинского назначения
Интеллектуальные биомедицинские информационные системы
Информационные технологии для медицины
Моделирование систем
Биорадиолокация
Биотелеметрия
Инфокоммуникационные системы в здравоохранении
Организация научных исследований и планирование технического эксперимента
Телемедицина
ПК-3 «Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования»
Производственная практика
Электропитание устройств и систем
Генераторы сигналов в биомедицинской технике
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Устройства генерирования и формирования сигналов
Аналитические и экологические приборы
Биоуправление при восстановлении утраченных функций организма
Основы компьютерного проектирования медицинских электронных систем
Приборы и комплексы лабораторного анализа
Системы отображения информации
Узлы и элементы биотехнических систем
Управление в биотехнических системах
Устройства преобразования биомедицинских сигналов
Биотехнические системы медицинского назначения
Интеллектуальные биомедицинские информационные системы
Информационные технологии для медицины
Моделирование систем
Проектирование биотехнических систем
Инфокоммуникационные системы в здравоохранении
Организация научных исследований и планирование технического эксперимента
Производственная преддипломная практика
Телемедицина
ПК-4 «Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на детали и узлы биотехнических систем и медицинских изделий»
Производственная практика
Электропитание устройств и систем
Генераторы сигналов в биомедицинской технике
Схемотехника аналоговых электронных устройств

Устройства генерирования и формирования сигналов
Биоуправление при восстановлении утраченных функций организма
Основы компьютерного проектирования медицинских электронных систем
Системы отображения информации
Узлы и элементы биотехнических систем
Управление в биотехнических системах
Устройства преобразования биомедицинских сигналов
Проектирование биотехнических систем
Организация научных исследований и планирование технического эксперимента
ПК-5 «Способен организовывать процессы интеграции биотехнических систем и технологий»
Лечебно-профилактическая помощь в учреждениях здравоохранения
Организация здравоохранения
Производственная практика
Биотехнические системы медицинского назначения
Организация научных исследований и планирование технического эксперимента
Управление качеством медицинской помощи
ПК-6 «Лазерные технологии»
Лазерные технологии

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Целью проведения итогового междисциплинарного государственного экзамена является проверка знаний, умений, навыков и личностных компетенций, приобретенных выпускником при изучении учебных циклов ООП, в соответствии с требованиями ФГОС, ПООП ВПО и требованиями к результатам освоения ООП вуза по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии». В соответствии с «Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации» «Программа государственного экзамена» по указанной специальности подготовлена кафедрой № 24 Медицинской радиоэлектроники ГУАП с учетом рекомендаций учебно-методического управления вуза. В связи с необходимостью объективной оценки степени сформированности компетенций выпускника, тематика экзаменационных вопросов и заданий является комплексной и соответствует избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции. Экзаменационные билеты государственного экзамена содержат теоретические вопросы, целостно отражающие объем проверяемых знаний и умений по 7 учебным дисциплинам, отражающим специфику направления подготовки – направленность «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает область технических систем и технологий, в структуру которых включены любые живые системы и которые связаны с контролем и управлением состояния живых систем, обеспечением их жизнедеятельности, а также с поддержанием оптимальных условий трудовой деятельности человека. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения;
- методы и технологии выполнения медицинских, экологических и эргономических исследований;
- автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации;
- биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор;

- биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки жизнедеятельности других биологических объектов;
- системы автоматизированного проектирования информационной поддержки биотехнических систем и технологий;
- биотехнические системы и технологии для здравоохранения;
- системы проектирования, технологии производства и обслуживания биомедицинской техники. В период подготовки к государственному экзамену студентам предоставляются необходимые консультации по дисциплинам, вошедшим в программу экзамена. В ходе ответа выпускник должен показать знание теоретических и практических аспектов по теме, знание основных методологических подходов, зарубежный опыт и региональные особенности России. Он обязан раскрыть все положения программы, продемонстрировать цельное понимание поставленной в билете проблемы, ее место и значение в области биомедицинской техники

4.1.4. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ приводится в разделе 7 программы ГИА.

4.1.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.

4.1.6. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые выпускающей кафедрой (или ссылка на отдельный документ при наличии). Государственный экзамен проводится в письменной форме. На экзамен выделяется до четырех академических часов.

Цель государственного экзамена – установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач по видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская (основная), проектно-конструкторская, и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Оценки формируются на основе ответов на поставленные в билете вопросы (задачи) по методике, утвержденной в программе экзамена. При оценке знаний студента на государственном экзамене принимаются во внимание следующие критерии:

- знание учебного материала учебных дисциплин;
- умение выделять существенные положения учебных дисциплин;
- умение формулировать конкретные положения учебных дисциплин;
- умение применять теоретические знания для анализа конкретных социально-экономических ситуаций и решения прикладных проблем;
- общий (культурный) и профессиональный язык ответа.

Оценка должна наряду с требованиями к содержанию отдельных дисциплин учитывать также компетентностные требования к выпускнику, предусмотренные Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки бакалавриата.

Прием государственного экзамена осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), формируемой приказом ректора.

По завершении итогового междисциплинарного экзамена на закрытом заседании ГЭК обсуждается письменная работа студента и выставляется каждому студенту согласованная итоговая оценка. В случае расхождения мнения членов ГЭК по итоговой оценке на основе оценок, поставленных каждым членом комиссии в отдельности, решение принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии.

Итоговая оценка за итоговый междисциплинарный экзамен по пятибалльной системе оценивания сообщается студенту, проставляется в протокол экзамена и зачетную книжку студента, где, также как и в протоколе, расписываются председатель и члены ГЭК

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1. Состав и содержание разделов (глав) ВКР определяемые спецификой ОП.

В ходе выполнения ВКР необходимо руководствоваться нормативным документом ГУАП «Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП» 2016 г. (РДО ГУАП.СМК 3.160). Специфика ОП определяется областью профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению 12.03.04. Она включает область технических систем и технологий, в структуру которых включены любые живые системы и которые связаны с контролем и управлением состояния живых систем, обеспечением их жизнедеятельности, а также с поддержанием оптимальных условий трудовой деятельности человека. ВКР могут носить, в соответствии с видами профессиональной деятельности ОП: научно-исследовательская (основная), проектно-конструкторская, характер научно-исследовательских и прикладных проектов. Если подготовку бакалавров проводят по целевым контрактам, то тематика ВКР должна соответствовать профилю их будущей деятельности на предприятии-заказчике и быть с ними согласована. Задания на ВКР должны учитывать объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»:

- приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения;
- методы и технологии выполнения медицинских, экологических и эргономических исследований;
- автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации;
- биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор;
- биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки жизнедеятельности других биологических объектов;
- системы автоматизированного проектирования информационной поддержки биотехнических систем и технологий;
- биотехнические системы и технологии для здравоохранения;
- системы проектирования, технологии производства и обслуживания биомедицинской техники.

Кроме того содержание (тематика) ВКР должна быть связана с видами профессиональной деятельности, предусмотренными ООП:

научно-исследовательская деятельность:

- сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы;
- участие в планировании и проведении медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических и биотехнических процессов и объектов;
- подготовка данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

проектная деятельность:

- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники;
- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;

- расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектноконструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Задания на ВКР составляются руководителем и согласовываются со студентом, после чего оформляется обязательный бланк, в котором присутствуют подписи преподавателя (руководителя) и студента. Содержание ВКР определяется ее темой. Результаты ВКР представляются в форме пояснительной записки и иллюстративных графических материалов. Пояснительная записка ВКР должна включать:

- 1) титульный лист;
- 2) задание на выполнение ВКР (утвержденное подписями студента, руководителя и заведующего кафедрой);
- 3) реферат (аннотация);
- 4) содержание;
- 5) определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки;
- 6) введение (актуальность работы, цели и задачи работы, объект исследований);
- 7) разделы, определяемые спецификой ВКР:
 - раздел, содержащий характеристику разрабатываемого объекта; методы и технологии выполнения медицинских диагностических или лечебных процедур;
 - раздел, рассматривающий состояние уровня техники в области разработки, выбор прототипа;
 - разделы, содержащие анализ и соответствующие результаты работы, в том числе исследований, расчетов, вычислительных экспериментов и т.п., необходимые для решения поставленных в работе задач;
 - специальный раздел в ВКР проектного типа (описание схем разработанного объекта, его конструктивного выполнения);
- 8) заключение (результаты решения задач и выводы по работе);
- 9) список использованных источников;
- 10) приложения (при наличии).

Выпускная квалификационная работа, представляемая к защите, состоит из пояснительной записки объемом от 40 до 80 листов машинописного текста. Оформление текста ВКР осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.97-2016. 6 издание (февраль 2019 г.) с изменением. Нумерации подлежат все страницы пояснительной записки, но номер на титульном листе не ставится. Оформление текста пояснительной записки должно быть подчинено принципу единообразия. Библиографический список пояснительной записки должен содержать только те источники, которые автор использовал при выполнении ВКР. Сведения об источниках следует располагать в порядке их упоминания в тексте записки. При выполнении ВКР должны использоваться источники на иностранном языке (изучаемом в рамках ОП ВО), библиографическое описание которых включается в список использованных источников. Завершенная и оформленная выпускная квалификационная работа подписывается студентом и предоставляется на отзыв руководителю в установленные сроки. После получения отзыва руководителя студент предоставляет пояснительную записку и листы графической части работы заведующему выпускающей кафедрой для решения о допуске к защите. Разрешение о допуске оформляется на титульном листе записки и в штампах листов графической части и скрепляется подписью заведующего кафедрой. В случае 12 отказа в допуске к защите вопрос рассматривается на заседании кафедральной комиссии, которая выносит мотивированное решение. После успешного прохождения допуска к защите студент переплетает пояснительную записку и

отдает ее вместе с листами графической части на рецензию. Рецензент назначается выпускающей кафедрой. Список рецензентов доводится до сведения студентов. ВКР с решением заведующего кафедрой, рецензией и отзывом руководителя передаются в ГАК в день защиты

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.

В приложения к ВКР могут быть помещены:

- таблицы и рисунки (иллюстрации вспомогательного характера) большого формата;
- дополнительные расчеты;
- описания применяемого в работе нестандартного оборудования;
- скриншоты компьютерных программ;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- самостоятельные материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера;
- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- методические указания поставленных в интересах кафедры лабораторных работ;
- инструкции, методики, алгоритмы, бизнес–процессы, разработанные в процессе выполнения ВКР.

5.3. Наличие реферата в структуре ВКР.

Реферат присутствует в тексте ВКР. Реферат (аннотация) кратко передает основное содержание работы и оформляется на отдельной странице. Реферат (аннотация) также содержит перечень ключевых слов работы (словосочетаний) – от 5 до 15 слов, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через запятые.

Текст реферата (аннотации) содержит:

- актуальность темы;
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования или разработки;
- теоретические основы, метод или методологию проведения работы (исследования) и необходимые технические средства;
- полученные результаты и их новизну (при наличии);
- основные конструктивные, технологические и технико–эксплуатационные характеристики (при наличии);
- степень внедрения (при наличии);

- рекомендации или итоги внедрения результатов работы;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы (при наличии);
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования (разработки);
- дополнительные сведения (особенности выполнения и оформления работы и т.п.).

Если текст ВКР не содержит сведений, по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, эта часть опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Объем реферата не должен превышать 1–3 страницы.

5.4. Требования к структуре иллюстративно-графического материала (презентация, плакаты, чертежи).

Представление иллюстративного материала к публичной защите возможно в виде:

- плакатов и чертежей;
- использованием компьютерной презентации с применением проекционной техники и раздаточного материала.

Структура иллюстративно–графического материала:

- первый слайд (плакат) должен содержать название вида ВКР (бакалаврская работа), наименование работы, ФИО автора, номер группы, ФИО научного руководителя, год;
- далее следует разместить на слайдах (плакатах) материал вводно–мотивационной части с указанием проблем, которым будет посвящено сообщение, уделить внимание их актуальности;
- затем следует разместить материал основной части сообщения: исходные положения; постулаты; методы исследования; средства решения проблем; анализ результатов решения проблем с изложением различных мнений экспертов и специалистов в данной области;
- в заключительной части на слайдах (плакатах) следует подвести итог выполненной студентом работы: практическая или научная значимость полученных результатов и собственный вклад студента.

Все слайды (плакаты) должны быть пронумерованы. При использовании презентации рекомендуется распечатать слайды и сформировать бумажные варианты презентации, которые раздаются членам ГЭК при защите ВКР.

При создании иллюстративно–графического материала рекомендуется соблюдать следующие требования к оформлению:

- все слайды (плакаты) должны быть выдержаны в едином стиле. Рекомендуется

использовать один вид шрифта, а также одинаковый размер шрифта основного текста и заголовков;

- для смыслового выделения фрагмента текста рекомендуется использовать различные начертания текста: курсив, подчеркивание, жирный шрифт;
- следует уделять особое внимание соблюдению правил орфографии и пунктуации; презентация не должна содержать обилие текста на слайдах, текст должен легко читаться;
- рисунки, иллюстрации, диаграммы, таблицы и схемы приводятся с целью дополнения текстовой информации и передачи ее в более наглядном виде;
- нумерация рисунков, диаграмм, таблиц и схем может производиться независимо от их номеров в тексте ВКР, начиная с номера 1;
- основное содержание рисунка должно контрастно выделяться на однотонном светлом фоне, хотя возможно использование смыслового фона (изображение структур химических веществ, реакторов, технологических установок и т.д.).
- при представлении таблиц на слайдах (плакатах) следует учитывать, что большое количество цифровой информации тяжело в восприятии. Рекомендуется провести смысловую декомпозицию цифровых данных и разделить большую таблицу на несколько маленьких;
- на слайде (плакате), где размещаются формулы, рекомендуется помещать минимальное количество текста.

5.5. Требования к защите ВКР определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП.

Завершенная в целом ВКР представляется студентом руководителю ВКР на рассмотрение в срок не позднее 15 календарный дней до предполагаемой даты защиты ВКР. Предполагаемая дата защиты определяется на основании расписания государственных аттестационных испытаний, разработанного в соответствии с РДО ГУАП. СМК 2.75.

Отзыв руководителя должен содержать как критическую часть, так и краткую характеристику работы, отмечать степень самостоятельности, проявленную студентом при выполнении работы, давать характеристику научной (практической деятельности) студента, его умения организовать свой труд. Для достижения достаточно объективного уровня оценки ВКР руководитель оценивает ВКР по определенным критериям. Каждый из критериев характеризует одну из сторон оцениваемой работы. По своему функциональному назначению предлагаемые компетенции можно объединить в группы: профессиональная, справочно-информационная, оформительская. Оформленный отзыв руководитель ВКР

представляет на выпускающую кафедру в срок не позднее 10 календарный дней до предполагаемой даты защиты ВКР.

Студент(ы), получивший(ие) отрицательный отзыв руководителя ВКР до защиты ВКР не допускается и отчисляется из ГУАП как не выполнивший обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

После оформления отзыва руководителя ВКР направляется утвержденному приказом ГУАП рецензенту в срок не позднее 10 дней до даты защиты ВКР. Рецензент (рецензенты) в срок, не превышающий 5 календарных дней, проводит анализ ВКР и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию (рецензии) на указанную работу (далее – рецензия) с обязательным указанием оценки, которой, по его мнению, заслуживает рецензируемая ВКР. Указание в рецензии (рецензиях) оценки «неудовлетворительно» не является препятствием для проведения защиты такой ВКР. Недопустимо внесение каких-либо изменений в ВКР после получения рецензии (рецензий).

Рецензент по отношению к ВКР выступает в роли эксперта. В соответствии с этим его отзыв должен содержать более разностороннюю характеристику работы. В отличие от руководителя, он дает оценку степени актуальности темы работы, соответствие представленного материала техническому заданию, подтверждает наличие публикаций, участие в научно-технических конференциях, награды за участие в конкурсах (на основании наличия копий или оригиналов работ), оценивает уровень выполнения ВКР.

В письменной рецензии отражаются следующие вопросы:

- соответствие выполненной работы заданию;
- актуальность задач, решаемых в работе;
- практическая значимость полученных результатов;
- глубина и качество проработки вопросов задания;
- уровень теоретической подготовки студента и степень использования теоретических знаний в работе;
- уровень владения практическими навыками проектирования;
- степень использования типовых решений;
- использование новейшей отечественной и иностранной литературы, последних достижений науки и техники;
- технико-экономическая обоснованность принимаемых в работе решений и оригинальность (новизна) технических решений;
- общая грамотность и качество оформления записки и графической части работы, достоинства и недостатки работы;

– общая оценка работы («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»);

– заключение о возможности присвоения выпускнику квалификации бакалавра по направлению 12.03.04.

Студент может быть не допущен к защите ВКР в ГАК в следующих случаях:

– не представление ВКР в установленные сроки по неуважительной причине;

– несоответствие содержания ВКР теме, утвержденной приказом ректора, при отрицательном отзыве руководителя;

– несоответствие пояснительной записки, графических и других материалов требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР;

– ВКР представляет собой плагиат ранее защищенной работы (уровень оригинальности содержания работы менее 60%).

Защита ВКР проводится публично на открытом заседании ГАК (за исключением работ по закрытой тематике). Защиты проводятся в следующем порядке:

– доклад студента об основном содержании работы и полученных результатах;

– оглашение рецензии на ВКР;

– ответы студента на замечания рецензента;

– ответы студента на вопросы членов комиссии;

– оглашение отзыва руководителя ВКР;

– заключительное слово студента.

В докладе (5–7 мин) дается краткое обоснование актуальности темы, указываются цель работы, решаемые в работе задачи, предмет исследования, используемые методы, представляются полученные результаты.

Форма и условия проведения ИГА ежегодно доводится до сведения студентов не позднее, чем за полгода до ее проведения. Студенты обеспечиваются программой ИГА. Решения ГАК по оценке результатов защиты ВКР принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Все решения государственной аттестационной комиссии оформляются протоколами. Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При оценке принимаются во внимание

качество выполнения и оформления работы, содержательность доклада и ответов на вопросы.

Методические указания при оценке ВКР.

При выставлении оценки ГАК руководствуется следующими критериями.

Оценку «отлично» выставляют в том случае, если студент демонстрирует в работе научного характера:

- репрезентативность собранного материала, умение анализировать полученную информацию;
- знание основных понятий в технологии биомедицины, умение оперировать ими;
- степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы;
- владение методологией и методикой научных исследований и обработки полученных экспериментальных данных;
- умение представить работу в научном контексте;
- владение научным стилем речи;
- аргументированную защиту основных положений работы.

В работе прикладного характера (проекте) оценку «отлично» выставляют в том случае, если студент демонстрирует:

- высокий уровень владения навыками производственно-конструкторской и расчетно-проектной деятельности;
- знание технических методов диагностических исследований и лечебных воздействий;
- умение анализировать проекты своих предшественников в данной области;
- степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы;
- определение и осуществление основных этапов проектирования;
- высокий достигнутый уровень теоретической подготовки;
- свободное владение письменной и устной коммуникацией;
- аргументированную защиту основных положений работы.

Соответственно оценку «хорошо» выставляют в случае хороших результатов защиты, оценку «удовлетворительно» - при недостаточном уровне владения материалом. Оценку «неудовлетворительно» выставляют в том случае, если студент демонстрирует: компилятивность работы; несамостоятельность анализа научного материала или этапов проектирования; грубые стилистические и речевые ошибки; неумение защитить основные положения работы.

Результаты защиты после утверждения протокола ГАК объявляет председатель ГАК на открытом заседании в тот же день после окончания защиты всех работ.

Студенты, не допущенные к защите ВКР, или получившие при защите ВКР оценку «неудовлетворительно», подлежат отчислению из университета. Студенты, не прошедшие ИГА по уважительной причине, подкрепленной документально, имеют право пройти ее в установленные вузом сроки.

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР из утвержденного перечня предлагаемых тем ВКР, соответствующих области деятельности. Общий перечень тем выпускных квалификационных работ ежегодно обновляют. Деканат института №2 готовит проекты приказов об утверждении перечня тем ВКР, предлагаемых студентам, и доводят его до сведения студентов не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

Если подготовку бакалавров проводят по целевым контрактам, то тематика ВКР должна соответствовать профилю их будущей деятельности на предприятии-заказчике и быть с ними согласована. При выполнении комплексной ВКР кроме общей темы должны быть сформулированы темы каждому студенту – участнику комплексной работы. После согласования тем ВКР научный руководитель выносит их на заседание кафедры, на котором их утверждает заведующий выпускающей кафедрой.

Студенты имеют право подать письменное заявление на имя заведующего выпускающей кафедрой с просьбой разрешить ему подготовить и защитить ВКР по теме, предлагаемой самим студентом. В случае обоснованности целесообразности разработки ВКР по предложенной теме для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности заведующий выпускающей кафедрой накладывает на заявление положительную резолюцию. Заявление с положительной резолюцией является основанием для включения предлагаемой темы в приказ.

Корректировка темы ВКР допускается не менее чем за один месяц до установленного календарным учебным графиком срока защиты по личному заявлению студента с согласия научного руководителя ВКР и заведующего выпускающей кафедрой. Изменение темы ВКР оформляют приказом по ГУАП.

Руководитель ВКР: выдает задание; оказывает студенту помощь в организации и выполнении работы; проводит систематические занятия со студентом и консультирует его; проверяет выполнение работы; дает письменный отзыв о работе. За актуальность,

соответствие тематики выпускной работы профилю специальности, руководство и организацию ее выполнения несет ответственность выпускающая кафедра и непосредственно руководитель работы.

Функции руководителя ВКР. Руководителем студента, выполняющего ВКР, назначается опытный преподаватель выпускающей кафедры. Руководитель ВКР осуществляет следующие функции:

- консультирует студента при выборе темы ВКР;
- выдает задание на выполнение ВКР на бланке установленной формы;
- оказывает методическую помощь в составлении рабочего плана ВКР;
- дает рекомендации по справочно-технической и специальной литературе, нормативным документам, необходимым для выполнения ВКР;
- консультирует студента по теоретическим и практическим аспектам решаемых в ВКР задач, вопросам написания и подготовки к защите ВКР;
- проверяет содержание работы, делает замечания, высказывает пожелания по внесению изменений в содержание работы;
- осуществляет нормоконтроль оформления ВКР;
- проводит (в случае необходимости) предзащиту ВКР в целях определения уровня подготовленности студента к защите;
- готовит отзыв на выполненную ВКР с рекомендацией к защите, дает оценку ВКР.

При решении отдельных задач ВКР для более качественной их проработки по согласованию с заведующим кафедрой могут быть назначены консультанты – опытные преподаватели с других кафедр ГУАП или квалифицированные инженерно-технические работники научно-исследовательских и промышленных предприятий, соответствующие профилю подготовки «Биотехнические системы и технологии». Общее руководство и контроль выполнения всех разделов ВКР обеспечивает руководитель.

Права и обязанности студента, выполняющего ВКР.

Студент имеет право:

- на получение темы ВКР от руководителя или сформулировать ее самостоятельно с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки;
- на руководство ВКР квалифицированным специалистом, работающим в области электроэнергетики и утвержденным приказом ректора по представлению выпускающей кафедры;
- на консультации по отдельным разделам ВКР квалифицированными преподавателями кафедр ГУАП;

- на использование в ВКР материалы, полученные на производственной практике, результаты своей научно-исследовательской работы;
- на изменение темы ВКР (в рамках установленных сроков), если возникают на то объективные причины.

Студент обязан:

- своевременно получить и принять к исполнению задание на выполнение ВКР;
- ознакомиться и соблюдать календарный график выполнения ВКР;
- своевременно предоставлять все отчетные документы руководителю и на кафедру;
- выполнять задания руководителя (консультантов) по разделам работы;
- регулярно отчитываться руководителю о ходе выполнения ВКР в соответствии с календарным графиком;
- получить подпись консультантов и руководителя о полном выполнении раздела (разделов) и всей ВКР;
- представить в сроки, утвержденные кафедрой, полностью выполненную и оформленную в установленном порядке ВКР для решения вопроса о назначении рецензента и даты защиты;
- явиться на защиту с выполненной и оформленной ВКР в назначенную дату заседания ГЭК и представить результаты выполнения ВКР в виде доклада;
- до защиты ВКР проверить и подтвердить личные данные в приложении к диплому.

ВКР, выполненная в соответствии с заданием, должна быть авторской работой, имеющей существенные отличия от аналогов по профилю выпускающей кафедры. Студент, выполнивший ВКР, несет личную ответственность за правильность принятых решений, выводов, заключений и оформления.

Кафедра осуществляет проверку ВКР на объем заимствования, в том числе содержательного, выявляет неправомерные заимствования. Результаты проверки отражаются в письменном отзыве руководителя ВКР о работе студента в период подготовки ВКР.

6. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам ГИА осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Основная литература

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимых при подготовке к ГИА, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
16-7(075)-И 49	Илясов, Л. В. Биомедицинская измерительная техника: учебное пособие/ Л. В. Илясов. - М.: Высш. шк., 2007.	15
615.47 – Н 78	Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб.пособие. – М.: Изд-во Высшая школа, 2002.	45
574 Н 80	Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем. / Б. Нолтинг; пер.: Н.Н. Хромов-Борисов. – М.: Техносфера, 2005. – 256 с.	3
004.6(075) С 56	Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика: Учебник. / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2012. – 464 с.	46
53.047(075)Р 38	Учебник по медицинской и биологической физике: учебник./ А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. - 6-е изд., стер.. - М.: Дрофа, 2007. - 559 с.	40
61-Б12	Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н. Общая физиотерапия: учебник. - М.: Медицина, 2008.- 431 с.	20
615.47(ГУАП)- 317	Зайченко К.В., Кулыгина Л.А., Виноградова Е.П. Диагностические измерения в медицинских электронных системах: учеб. пособие/ Под ред. К.В. Зайченко – СПб.: ГУАП, 2002 . - 156 с.	150
615.47 – 3 17	Зайченко К.В., Кулин А.Н., Кулыгина Л.А., Жаринов О.О. Съём и обработка биотехнических сигналов: учеб. пособие/ Под ред. К.В. Зайченко- СПб.: ГУАП, 2001. – 130 с.	100
61(075) –3 17	Зайченко К.В., Кулыгина Л.А., Боковенко М.В. Технические методы лечебного применения электромагнитных полей и излучений: учебное пособие / Под ред. К.В.Зайченко.- СПб.: ГУАП, 2008. 120 с.	100
338.2(075)-Э40	Экономика и управление здравоохранением: Учебное пособие/ Л. Ю. Трушкина, Р. А. Тлепцеришев, А. Г. Трушкин, Л. М.	15

	Демьянова. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 383 с.	
681.5.01(075)-ТЗЗ	Теория автоматического управления: учебник/ С.Е.Душин и др.; ред.В.Б.Яковлев. – 3-е изд., - М.:Высш.школа, 2009. 566 с	20
61 К-60	Кореневский Н.А., Попечителей Е.П. Биотехнические системы медицинского назначения.- Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 685 с.	50

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

URL адрес	Наименование
http://edulib.pgta.ru/els/teoriya_biotehn_sistem.pdf	БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ТЕОРИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ. Учебное пособие. Ахутин В. М., Немирко А. П., Першин Н. Н., Пожаров А. В., Попечителей Е. П., Романов С. В.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Перечень материально-технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лабораторные стенды и установки лаборатории «Медико-биологические системы» кафедры 24	52-04
2	Аудитория, позволяющая проводить компьютерную презентацию ВКР	

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Средства измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ.

10.1.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав средств измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Список вопросов к экзамену

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 3 раздела 4 программы ГИА.

10.1.3. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ГЭ.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ГЭ:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал программы дисциплины;
- умение справляться с задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно-методической и научной литературы;
- уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций студентами при проведении ГЭ в формах «устная» и «письменная» применяется 5-балльная шкала, которая приведена в таблице 8. При проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100-балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	100-балльная шкала	
«отлично»	$85 \leq K \leq 100$	<ul style="list-style-type: none"> – студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП); – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> – студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения;

		– владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

Список вопросов для проведения ГЭ в письменной форме, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
1	Ресурсы СЗ. Источники финансирования	УК-1
2	Какие формы организации здравоохранения приняты в различных странах мира. Источники финансирования	
3	Лицензирование и аккредитация мед.учреждений и врачей	
4	Система правового регулирования отношений в сфере здравоохранения, медицинского страхования	
5	Способы представления медико-биологической информации. Особенности биологического объекта и экспериментальных данных о его свойствах и состоянии	
6	Анатомическое строение человека	УК-2
7	Нервная система человека. Генерация и распространение нервных импульсов.	
8	Слуховая рецепция. Устройство органа слуха. Коэффициент резонансного усиления звука и его частотная характеристика. Слышимый диапазон звука. Вестибулярный аппарат.	
9	Зрительная рецепция. Устройство глаза.	
10	Строение и функция почек	

11	Строение и функции органов пищеварения в норме и при патологии	
12	Клеточные мембраны, их основные функции и строение. Мембранный транспорт веществ.	
13	Представление о живом организме как о <i>биохимической машине с кибернетическим управлением</i>	
14	Автоматизированные приборы и средства для гематологических исследований	
15	Автоматизированные приборы и средства для биохимических исследований	
16	Аппаратура для цитологических исследований	
17	Аппаратура для микробиологических исследований	
18	Анализаторы биопроб: физико-механические, физико-химические и атомно-физические	
19	Типичная схема радиотелеметрической медицинской системы. Преобразование сигналов в блоках системы	
20	Съем и преобразование биотелеметрической информации	УК-3
21	Каналы связи. Уплотнение и разделение каналов при передаче сигналов и информации	
22	Основы термодинамики процессов жизнедеятельности	
23	Электропроводность живых тканей	
24	Диэлектрическая проницаемость живых тканей	
25	Магнитная проницаемость живых тканей	
26	Собственные физические поля организма человека. Их источники.	
27	Биоэлектрические процессы в живом организме	
28	Биофизика мышечного сокращения. Термодинамика механохимических процессов (химический и механический циклы).	
29	Биофизика сердца. Строение сердца и его производительность. Систолически-диастолический цикл работы сердца. ЭКГ.	
30	ЭКГ. Зубцы и интервалы на ЭКГ, их диагностическая ценность	
31	Измерение давления крови. Пульсометрия	
32	Фонокардиография. Анализ тонов сердца	
33	Механокардиография	
34	Биофизика легких. Строение и кровоснабжение легких. Легочные дыхательные объемы. Механические параметры дыхательной системы. Динамические показатели легочной вентиляции.	
35	Методы измерения газового обмена и распределения газов	
36	Спирометрия. Пневмотахография. Пневмография	УК-4
37	Методы исследования ЭМГ	
38	Показатели функционального состояния анализаторов	
39	Помехи при проведении медико-биологических исследований. Способы подавления помех	

40	Физическая и функциональная классификация диагностических измерений	
41	Многофункциональный анализатор стресса (полиграф)	
42	.Аналоговая обработка сигналов. Виды модуляции. Фильтрация аналоговых сигналов.	
43	Способы представления медико-биологической информации. Применение полиномов в качестве эмпирических формул. Полином Лагранжа	
44	Статистические методы обработки биомедицинской информации. Одномерный статистический анализ данных. Логика проверки статистических гипотез. Проверка гипотез о виде закона распределения. Проверка гипотез о равенстве средних значений, о равенстве генеральных дисперсий, о значимости коэффициента корреляции	УК-5
45	Способы представления биомедицинских данных. Меры центральной тенденции, квантили распределения, меры изменчивости, сглаживание	
46	Спектральный анализ. Спектр Фурье: гармонического сигнала, Т-периодического сигнала, периодической последовательности дельта-функций. Спектральная функция периодической последовательности прямоугольных импульсов	
47	Автокорреляционные и взаимокорреляционные устройства обработки сигналов. Устройства корреляционно-фильтровой обработки сигналов.	
48	Адаптивная и интеллектуальная обработка биомедицинской информации	
49	Модели обработки графической информации. Распознавание графической информации. Включение в базу статической (динамической) информации	
50	Модели обработки аудиоинформации. Распознавание аудиоинформации. Включение в базу статической (динамической) информации.	УК-6
51	Методы многомерного анализа данных. Проверка многомерных статистических гипотез, множественный регрессионный анализ, классификация многомерных наблюдений	
52	Методы многомерного анализа данных (факторный анализ)	
53	Методы многомерного анализа данных (многомерное шкалирование)	
54	Новые технологии анализа медико-биологической информации. Мета-анализ данных: общие положения, основные методы мета-анализа	
55	Новые технологии анализа медико-биологической информации (компьютерные информационные технологии анализа данных:ОМИС)	
56	Методы классификации наблюдений и принятия решений. Геометрический подход к задачам классификации: расстояние и мера сходства, расстояние	

	от точки до множества, внутримножественное расстояние)	
57	Методы классификации наблюдений и принятия решений. Кластерный анализ: общие положения, формальная постановка задачи, представление результатов, базовые алгоритмы кластеризации, иерархические алгоритмы кластеризации	
58	Методы классификации наблюдений и принятия решений (дискриминантные функции)	УК-7
59	Основные функции, реализуемые медицинскими ИС. Структура автоматизированной медицинской системы, информационные потоки	
60	Назначение и общая структура информационных технологий для медицины. Базы данных пациентов. Проблемы создания единого медицинского информационного пространства страны	
61	Особенности структуры медицинской информационной системы для динамического контроля за состоянием здоровья пациентов больниц, операторов	
62	Понятие базы данных (БД) и базы знаний (БЗ). Системы управления базами данных (СУБД). Понятие банка данных (БНД). Структура банка данных.	
63	Проектирование баз данных. Нормализация баз данных	
64	Дискретизация аналогового сигнала. <u>Теорема Найквиста — Шеннона — Котельникова</u>	УК-8
65	Понятие синергетики. Применение методов термодинамики к самоорганизующимся структурам	
66	Модели СЗ. Структурная модель СЗ. Функциональная модель. Обобщенная модель организационного управления процессом медицинской помощи	УК-9
67	Системный подход как методология разработки методов, алгоритмов и программно-технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации	
68	Принципы построения нейронных сетей	УК-10
69	Системообразующий фактор. Закон и алгоритм управления. Принцип Ле-Шателье.	
70	Информационная модель общего патологического процесса, ее диагностическое и прогностическое значение	
71	Четыре элемента решения проблемы обеспечения качества медицинской помощи (МП) по мнению ВОЗ	
72	9.Применение уравнений Лоренца для описания процессов в самоорганизующихся структурах	ОПК-1
73	Фракталы и фрактальные алгоритмы	
74	Модель процесса и модель системы; классы моделей: физическая модель; математическая модель; имитационная машинная модель	
75	Особенности моделирование органов и структур человеческого организма	

76	Функциональное моделирование биотехнической системы с биологической обратной связью	
77	Разработка обучающих моделей физиологических систем	
78	Информационная модель общего патологического процесса, ее диагностическое и прогностическое значение	
79	Экспериментально-статистическое моделирование; методология математического планирования исследовательского эксперимента	ОПК-2
80	БТС для поддержания жизнедеятельности организма. Электрокардиостимуляторы (ЭКС). Типы электродов ЭКС. Внешние и имплантируемые ЭКС. Аппараты искусственного гемодиализа. Системы искусственного кровообращения. Аппараты «сердце-легкие».	ОПК-3
81	БТС информационно-измерительного типа. Мониторные системы в палатах интенсивной терапии. БТС для экспресс-контроля и диагностики критического состояния организма	
82	БТС для диагностических исследований физиологических систем организма	
83	Технико-экономическая характеристика медико-биологического аппарата	ОПК-4
84	Основное содержание САПР. Принципы проектирования. Математическая постановка типовых задач анализа в САПР	ОПК-5
85	Структура программного обеспечения САПР. Лингвистическое обеспечение САПР	ПК-1
86	Биоэлектрические потенциалы. Биоэлектрические отведения при снятии ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ	ПК-2
87	Проектирование устройств формирования физиотерапевтических сигналов в электротерапии	ПК-3
88	Проектирование устройств формирования физиотерапевтических сигналов в магнитотерапии	
89	Проектирование узлов аппаратов диагностической аппаратуры. Усилители	
90	Проектирование узлов аппаратов диагностической аппаратуры. Фильтры	
91	Проектирование узлов аппаратов диагностической аппаратуры. Устройства оценки временных интервалов	
92	Проектирование узлов аппаратов диагностической аппаратуры. Спектроанализаторы	
93	Быстрое преобразование Фурье (БПФ). БПФ с составным основанием. БПФ с основанием 2. БПФ с основанием 4. Сдвинутое ДПФ.	ПК-4
94	Вейвлет-анализ сигналов. Примеры материнских вейвлетов. Вейвлет-преобразование (ВП) и его свойства. Частотно-временная локализация ВП. Вейвлет-ряды. Дискретное ВП.	
95	Дискретное по времени преобразование Фурье (ДВПФ). Дискретное преобразование Фурье (ДПФ).	ПК-5

	Соответствие между ДПФ, рядом Фурье и непрерывным преобразованием Фурье.	
96	Государственные стандарты на разработку и производство электронной аппаратуры. Технические требования к медицинскому оборудованию	
97	Применение лазерных технологий в медицине	ПК-6

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной форме

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	

Таблица 11 – Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции
	Не предусмотрено	

10.2. Средства измерения индикаторов достижения компетенций для оценки защиты ВКР.

10.2.1. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ВКР и ее защиты.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ВКР и ее защиты:

- актуальность темы ВКР;
- научная обоснованность предложений и выводов;
- использование производственной информации и методов решения инженерно–технических, организационно-управленческих и экономических задач;
- теоретическая и практическая значимость результатов работы и/или исследования;
- полнота и всестороннее раскрытие темы ВКР;
- соответствие результатов работы и/или исследования, поставленной цели и задачам в ВКР;
- соответствие оформления ВКР установленным требованиям;
- умение четко и ясно изложить содержание ВКР;
- умение обосновать и отстаивать принятые решения;
- умение отвечать на поставленные вопросы;
- знание передового отечественного и зарубежного опыта;
- уровень самостоятельности выполнения работы и обоснованность объема цитирования;
- другое (уровень экономического обоснования, знание законодательных и нормативных документов, методических материалов по вопросам, касающимся конкретного направления).

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у студента компетенций применяется 5-балльная шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент аргументированно делает выводы; – прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент свободно владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) студента полностью соответствует содержанию ВКР; – студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии); – студент четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент строго придерживается регламента выступления; – студент ясно и аргументированно излагает материалы доклада; – присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы; – студент точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент грамотно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент обоснованно делает выводы; – прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала(при наличии) студента соответствует содержанию ВКР; – студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала(при наличии); – студент выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> – студент придерживается регламента выступления; – студент ясно излагает материалы доклада; – присутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – студент слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности; – опираясь на знания только основной литературы, студент привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения; – студент слабо и не уверенно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент неаргументированно делает выводы и заключения; – не прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент плохо владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР; – студент допускает ошибки при оформлении ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии); – студент слабо выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент отступает от регламента выступления; – студент сбивчиво и неуверенно излагает материалы доклада; – отсутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент неточно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«неудовлетворительно»*	<ul style="list-style-type: none"> – студент не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – студент не может обосновать выбор темы ВКР; – студент не может сформулировать выводы; – слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент не владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР; – студент не соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического (при наличии) материала; – студент не выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> – студент не соблюдает регламент выступления; – отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада; – отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР; – содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.

** Примечание: оценка неудовлетворительно ставится, если ВКР и ее защита не удовлетворяют большинству перечисленных в таблице 12 критериев.*

10.2.2. Перечень тем ВКР

Перечень тем ВКР на текущий учебный год, предлагаемый студентам, приводится в Приложении № 1.

10.2.3. Уровень оригинальности содержания ВКР должен составлять не менее « 60 » %.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения ОП, используются:

- РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- РДО ГУАП. СМК 2.76 Положение о порядке разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- РДО ГУАП. СМК 3.160 Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- а также методические материалы выпускающей кафедры, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.

Приложение № 1
Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Устройство ранней диагностики мочекаменной болезни
2. Комплексный тонально-речевой аудиометр
3. Измеритель температурных осцилляций поверхности тела человека
4. Аппарат искусственной вентиляции легких
5. БТС поддержки принятия решений в диагностике и лечении нарушений бинокулярного зрения
6. Алгоритм управления аппаратно-программным комплексом для постуральных воздействий
7. Система спектрофотометрической диагностики
8. Система отслеживания дыхательных циклов человека методом реографии
9. Электрохирургический аппарат
10. Портативный дефибриллятор-монитор
11. Исследования влияния постуральных воздействий на поясничный отдел позвоночника
12. Цифровой спектрофотометр
13. ЭМГ часть блока управления бионического протеза
14. База данных признаков патологий сердечных заболеваний по ЭКГ сверхвысокого разрешения
15. Система биомикроскопической диагностики в офтальмологии (щелевая лампа)
16. Устройство оценки лабильности зрительного анализатора
17. Телеметрическая система Холтеровского мониторинга
18. Акустооптическое устройство многоспектральной обработки изображений биологических объектов
19. Система монитинга физиологических показателей пациентов в отделении интенсивной терапии
20. Больничная система «Умный дом»
21. Система диагностики сердечной деятельности живых организмов по методу ЭКГ сверхвысокого разрешения
22. Система диагностики коронарной недостаточности и индивидуальной реакции человека на физическую нагрузку
23. Система обнаружения человека за непрозрачными препятствиями для МЧС

Лист внесения изменений в программу ГИА

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой