

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

И.В. Макурин
2015 г.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки (бакалавриат)

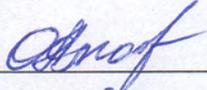
12.03.04
(код)

Биотехнические системы и технологии
(наименование направления подготовки)

Квалификация (степень) – бакалавриат
(наименование квалификации, степени)

Рабочая программа разработана, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Промышленная электроника»

Заведующий кафедрой

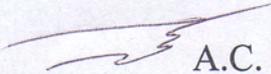
 О.С. Амосов
«19» ноября 2015 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического
управления

 М.Г. Некрасова
«20» ноября 2015 г.

Декан электротехнического факультета

 А.С. Гудим
«19» ноября 2015 г.

Рабочая программа рассмотрена, одобрена и рекомендована к использованию методической комиссией электротехнического факультета

Председатель методической комиссии
факультета/института

 Н.Н. Любушкина
«19» ноября 2015 г.

Программа обсуждена и утверждена на Учебно-методическом совете университета, протокол № _____ от _____.

1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО), разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете.

1.2 Состав государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки (бакалавриат)

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

(код и наименование направления подготовки (бакалавриат))

включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

1.3 Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТП 7.5-2 Итоговая аттестация. Положение**. В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой государственной аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты итоговой государственной аттестации;
- порядок апелляции итоговой государственной аттестации;
- документация по итоговой государственной аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2013 Текстовые студенческие работы. Правила оформления**.

2 Характеристика выпускника

2.1 Квалификационная характеристика (требования)

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.

2.2 Виды профессиональной деятельности

Основной образовательной программой по направлению подготовки (бакалавриат)

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

(код и наименование направления подготовки (бакалавриат))

предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторской (основной).

2.3 Задачи профессиональной деятельности

Бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен решать следующие задачи профессиональной деятельности (далее также ЗПД) в соответствии с видами профессиональной деятельности (далее также ВД):

Кодовое обозначение	Содержание задач профессиональной деятельности
<i>ВД 1</i>	<i>Проектно-конструкторская</i>
ЗПД1 ¹	проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники
ЗПД2	сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
ЗПД3	расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

¹ В таблице осуществляется сквозная нумерация задач профессиональной деятельности.

Кодовое обозначение	Содержание задач профессиональной деятельности
ЗПД4	разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий
ЗПД5	контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

3 Требования к результатам освоения образовательной программы

3.1 Квалификационные требования, необходимые для профессиональной деятельности

Общая характеристика требований, предъявляемых к квалификации.

Требования к профессиональной подготовке выпускника обуславливаются задачами и содержанием его будущей деятельности по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (бакалавриат). В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Кодовое обозначение	Характеристика компетенции
<i>Компетенции, регламентированные ФГОС ВО и ООП ВО</i>	
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
ОПК4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
ОПК6	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
ОПК7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности
Профессиональные компетенции ²	
ПК18	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники
ПК19	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
ПК20	готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

² Коды профессиональных компетенций указываются в соответствии с обозначениями, принятыми в соответствующих ФГОС ВО.

ПК21	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий
ПК22	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

3.3 Связь элементов итоговой аттестации и профессиональных задач

По результатам государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения выпускником способности решать следующие задачи профессиональной деятельности:

Элементы государственной итоговой аттестации	Задачи профессиональной деятельности				
	ВД 1 ³				
	ЗПД 1	ЗПД 2	ЗПД 3	ЗПД 4	ЗПД 5
Государственный экзамен					
Теория сигналов биотехнических систем	ОПК3				
Метрология, стандартизация и технические измерения					ПК22
Элементная база электроники		ПК19			
Узлы и элементы биотехнических систем			ПК20		
Диагностические медицинские аппараты и системы	ПК18				
Средства отображения медицинской информации			ПК20		
Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств		ПК19			
Микроконтроллеры и ЭВМ в медицинских устройствах				ПК21	
Биотехнические системы медицинского назначения				ПК21	
Электропитание медицинской аппаратуры			ПК20		
Управление в биомедицинских системах		ПК19			
Выпускная квалификационная работа					
Введение	ОПК6 ПК18				
Основная часть		ПК19	ОПК3 ПК20	ПК21	
Графическая часть				ОПК4 ОПК8	ПК22
Заключение	ОПК7				

³ Каждому виду профессиональной деятельности приводится в соответствие не менее одной компетенции каждого типа (ОК, ОПК, ПК, СПК).

4 Государственный экзамен

4.1 Структура государственного экзамена

В структуру государственного квалификационного экзамена входят основные вопросы по учебным модулям (дисциплинам):

- Теория сигналов биотехнических систем
- Метрология, стандартизация и технические измерения
- Элементная база электроники
- Узлы и элементы биотехнических систем
- Диагностические медицинские аппараты и системы
- Средства отображения медицинской информации
- Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств
- Микроконтроллеры и ЭВМ в медицинских устройствах
- Биотехнические системы медицинского назначения
- Электропитание медицинской аппаратуры
- Управление в биомедицинских системах

Примерный перечень вопросов по каждой дисциплине и литература по ним представлены в Приложении А.

В Приложении Б представлены примеры типовых практических заданий (задач), выносимых на государственный экзамен.

Билет состоит из двух теоретических вопросов по разным дисциплинам и одной задачи. Примеры экзаменационных билетов представлены в Приложении В.

4.2 Критерии оценки государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие **критерии**:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Уровень знаний определяется следующими **оценками**: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При

этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи. Списывание (или использование недопустимых материалов) является основанием для получения оценки «неудовлетворительно».

5 Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа (далее также ВКР) бакалавра по направлению подготовки 12.03.04 «*Биотехнические системы и технологии*» (*бакалавриат*) представляет собой законченную разработку, тематика ВКР должна соответствовать профилю направления. Тема ВКР должна быть актуальной, отражать современное состояние и перспективы развития соответствующих отраслей науки и техники. Тематика ВКР должна давать достаточный простор в выборе вариантов конструктивных и принципиальных решений и объема инженерных расчетов.

В соответствии с профилем направления в ВКР должны разрабатываться и исследоваться электронные управляющие и информационные промышленные устройства или полупроводниковые преобразователи электрической энергии и их системы управления.

Тематика ВКР рассматривается на заседании кафедры, утверждается заведующим кафедрой и объявляется студентам не позже чем за месяц до начала производственной практики. Студентам предоставляется право выбора темы выпускной работы вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

5.1 Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде *бакалаврской работы*.

5.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы и предъявляемые к ней требования

Выполнение ВКР имеет своей **целью**:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные **требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками, используемыми в биотехнических системах, вопросы из которой взяты на разработку ВКР;
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе в виде действующих образцов устройств, проектов систем, результатов теоретических исследований (выводы формул зависимостей, функциональные зависимости величин и др.);
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

5.2 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы бакалаврской работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР представлена в Приложении Г.

5.3 Структура выпускной квалификационной работ. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, основную часть с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованной литературы и приложений (графическая часть). Объем работы – в пределах 40-50 печатных страниц.

Введение объемом 1 – 2 страницы, должно содержать оценку современного состояния решаемой технической задачи, исходные данные для разработки проекта (техническое задание). Во введении рассматриваются актуальность темы, основные положения и документы, лежащие в основе разрабатываемого проекта, кратко характеризуется современное состояние технического вопроса или проблемы. Формулируется задача, ее новизна и возможные пути решения.

Основная часть – это раздел пояснительной записки, отражающий основное содержание работы. Он составляется по типовому плану и включает следующие подразделы:

- выбор и обоснование схмотехнических и конструктивно-технологических решений проекта;
- расчетно-теоретическая часть или исследовательская теоретическая часть.

В зависимости от конкретного задания возможно видоизменение типового плана в части названия и количества разделов, а также их содержания.

Выбор и обоснование схмотехнических и конструктивно-технологических решений производится на основе технического задания на выпускную квалификационную работу. С учетом исходных данных, условий эксплуатации, технико-экономических показателей обосновывается выбор функциональной и принципиальной схем проектируемого устройства, выбирается вариант конструктивного и технологического исполнения, оценивается возможность реализации требований задания на основе предварительных расчетов и имеющегося практического опыта, определяются требования и параметры, которым должны удовлетворять отдельные элементы, каскады схемы проектируемого устройства.

В первом разделе основной части проекта, объемом 10 – 15 страниц, должна быть дана развернутая формулировка технического задания: основные технические показатели; условия, в которых должно работать проектируемое устройство; основные требования к стоимости, массогабаритным показателям, надежности, точности, ремонтпригодности, сохранности, качеству и характеру обслуживания. Из краткого обзора аналогов должно быть ясно, какие вопросы представляют наибольшую сложность, требуют проработки новых технических решений.

Во втором разделе на основе литературного обзора производится выбор технических решений основных задач проекта и обоснование этого выбора с учетом технического задания на проект. В этом разделе выбирается элементная

база, определяется структура устройства, система его внешних и внутренних связей и параметров, составляется структурная и функциональная схемы.

Показывается функциональное назначение разрабатываемого блока (устройства), его основные характеристики. Дается обоснование выбора схемы. Подчеркиваются особенности, достоинства и недостатки выбранной схемы, а также указывается элементная база.

Оценку вариантов решения рекомендуется выполнять с применением моделирования. Для преобразовательных устройств рассчитываются электромагнитные процессы, оцениваются энергетические показатели, выбираются типоразмеры изделий. Для информационных устройств проводится системный анализ, логическое проектирование, оптимизация параметров логических цепей, расчет информационных показателей, например, полосы пропускания, шага квантования, помехозащищенности. Объем данного раздела 5-10 страниц.

В третьем разделе выполняется расчетно-теоретическая часть проекта. Объем 20 – 25 страниц. Раздел должен содержать выбор конкретных элементов реализации функциональной и принципиальной электрических схем (схемы соединения блоков), непосредственный расчет отдельных элементов, узлов, каскадов; описание методов расчета, принцип действия разработанной аппаратуры. В зависимости от тематики проекта, дается расчет принципиальной схемы, решение вопросов логического проектирования, анализ физических процессов, расчет внешних параметров разрабатываемого устройства и согласование его со смежными узлами на выходе и на входе. В записке не следует подробно объяснять, как сделан тот или иной расчет, достаточно сослаться на источник и привести основные расчетные соотношения и результаты расчета.

Приводится принципиальная схема разрабатываемого блока (устройства), проводится радиотехнический расчет основных выходных характеристик (параметров) блока (устройства), а также его электрических параметров. Выбор элементной базы проводится с учетом функциональных требований, электрических параметров схемы и экономических факторов. В тех случаях, когда разрабатываемый блок (устройство) выполняется на интегральных схемах, дается обоснование их выбора, расчет режимов работы и питания и оценивается степень использования интегральных схем.

В случае необходимости дается обоснование конструктивного выполнения блока (устройства). Может производиться расчет механических характеристик и тепловой режим. Рассматриваются возможные конструктивные условия для технического обслуживания и ремонта.

Заключение – формулируются основные результаты, как положительные, так и отрицательные, полученные в ходе выполнения проекта. Кратко излагаются результаты работы, при этом отмечается соответствие выполненной работы заданию, основные характеристики и технико-экономические показатели разработанного блока (устройства), наиболее важные решения и практическое значение работы. Должна быть дана оценка производственного, научного и социального эффекта, ожидаемого от внедрения данного дипломного проекта. Объем заключения должен составлять 1 – 2 страницы.

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

Допускается дополнить или изменить описание характеристик разделов ВКР в данном параграфе в соответствии со спецификой предметной области исследования.

5.4 Критерии оценки выпускных квалификационных работ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам защиты ВКР необходимо учитывать следующие критерии:

- актуальность тематики и ее значимость;
- масштабность работы;
- реальность поставленных задач;
- характер проведенных расчетов;
- подтвержденную документально апробацию результатов;
- наличие опубликованных работ;
- наличие авторской позиции по тематике ВКР;
- качество доклада;
- качество и полноту ответов на вопросы.

Оценка **«Отлично»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, критический разбор практической деятельности, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. ВКР должна иметь положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка **«Хорошо»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Она имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзывах рецензентов имеются

замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются критические замечания. При защите квалификационной работы выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Примерный перечень вопросов к государственному экзамену

Раздел 1⁴

Вопросы по дисциплине

ТЕОРИЯ СИГНАЛОВ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Дельта-функция, динамическое представление сигнала посредством дельта-функции.

Комплексная форма ряда Фурье, изображение периодического сигнала на комплексной плоскости.

Периодическое продолжение импульса, преобразование Фурье, понятие спектральной плотности.

Импульсная характеристика системы, интеграл Дюамеля.

Список основной литературы

1) Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы./ С.И. Баскаков, - М.: Высшая школа, 2000.- 462 с.

2) Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач./ С.И. Баскаков, – М.: Высшая школа, 2000. – 203 с.

3) Сиберт, У.М. Цепи, сигналы, системы: в 2-х ч./ У.М. Сиберт: Пер. С англ.- М.: Мир, 1988.- ч.1 - 336 с., ч.2 - 360 с.

4) Гоноровский, И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. пособие для вузов./ И.С. Гоноровский – М.:Дрофа, 2006.- 719 с.: ил.

Список дополнительной литературы

5) Марущенко С.Г. Теория сигналов и систем: Учеб. пособие./ С.Г. Марущенко – Комсомольск-на-Амуре: Гос. образовательное учреждение высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т», 2006. – 89 с.

Раздел 2

Вопросы по дисциплине

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Метрологические характеристики аналоговых и цифровых средств измерений.

Методы измерения напряжения и силы тока.

Методы измерения параметров цепей.

Список основной литературы

1) Сергеев, А.Г. Метрология: Учеб. пособие для вузов. /А.Г.Сергеев, В.В. Крохалёв – М.: Логос, 2000.-408 с.

2) Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов. /В.Ю. Шишмарев. - 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2012. – 384с.

3) Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов. /В.Ю. Шишмарев. – М.: Академия, 2010. – 384 с.

⁴ Количество разделов в Приложении А должно соответствовать количеству учебных модулей (дисциплин), указанных в таблице из п. 3.3 данной программы.

Список дополнительной литературы

4) Любушкина, Н.Н. Метрология, стандартизация и технические измерения: Учеб. пособие /Н.Н. Любушкина – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 123 с.

Раздел 3

Вопросы по дисциплине

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ

Диоды различного назначения, их статические характеристики, функциональные параметры.

Биполярные транзисторы. Основные режимы и схемы включения. Входные сопротивления, усилительные свойства, частотные свойства.

Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и изолированным затвором, назначение к применению. Основные статические характеристики. Усилительные и частотные свойства.

Тиристоры (динисторы, тринисторы, симмистры), их применение, основные параметры и статические характеристики.

Список основной литературы

1) Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов. / В.В. Пасынков, Л.К.Чиркин, - М: Высш. школа, 1987. - 479 с.

2) Пихтин, А.Н. Оптическая и квантовая электроника: Учеб. для вузов. / А.Н. Пихтин – М.: Высшая школа, 2001. – 573 с.

3) Дулин, В.И. Электронные приборы. / В.И. Дулин - М.: Энергия, 1977. - 424 с.

4) Викулин, И.М. Физика полупроводниковых приборов. / И.М. Викулин, В.И. Стафеев - М.: Радио и связь, 1990. - 264 с.

5) Тарасов Л.В. Лазеры и их применение: Учебное пособие для ПТУ. / Л.В. Тарасов - М.: Радио и связь, 1983. - 152 с.

6) Терехов, В.А. Задачник по электронным приборам. / В.А. Терехов - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 280 с.

7) Копытов, С.М. Рабочая программа, методические указания и контрольные задания по курсу "Квантовая и оптическая электроника" для студентов заочного обучения специальности 210106 /Сост. С.М. Копытов. - Комсомольск-на.-Амуре: ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т», 2005. - 34 с.

8) Кацман, Ю.А. Электронные лампы: Теория, основы расчета и проектирования. / Ю.А. Кацман – М.: Высш. школа, 1979. – 303 с.

9) Матяшевич, В.В. Ионные приборы: Учеб. пособие. / В.В. Матяшевич – М.: МИРЭА, 1979. – 91 с.

10) Смирнов, Б.М. Введение в физику плазмы. / Б.М. Смирнов – М.: Наука, 1982. – 224 с.

11) Жигарев, А.А. Электронно-лучевые и фото-электронные приборы. / А.А. Жигарев, Г.Г. Шамаева – М.: Высш. шк., 1982. – 463 с.

12) Дулин, В.Н. Электронные приборы: Учеб. Для вузов / В.Н. Дулин, Н.А. Аваев, В.П. Демин и др. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 496 с.

Список дополнительной литературы

13) Копытов, С.М. Квантовая и оптическая электроника: Методическое пособие. / С.М. Копытов (автор-составитель) – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т», 2003. – 179 с.

14) Копытов, С.М. Квантовая и оптическая электроника: Методические указания к лабораторным работам. / С.М. Копытов – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т», 2002.–31 с.

15) Аксененко М.Д. Приемники оптического излучения. Справочник. / М.Д. Аксененко, М.Л. Баранчиков - М.: Радио и связь, 1987. - 296 с.

16) Электроника: Энциклопедический словарь / Гл. ред. В.Г. Колесников - М.: Сов. Энциклопедия, 1991. - 688 с.

17) Носов Ю.Р. Оптроны и их применение. / Ю.Р. Носов, А.С. Сидоров - М.: Радио и связь, 1981. - 279 с.

18) Ламекин В.Ф. Оптическая электроника в судовой технике. / В.Ф. Ламекин, А.С. Саврасов, Е.Г. Пашенко – Л. : Судостроение, 1984, - 216 с.

19) Карлов Н.В. Лекции по квантовой электронике. / Н.В. Карлов – М.: Наука, 1988. – 336 с.

20) Терехов В.А. Задачник по электронным приборам. / В.А. Терехов - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 260 с.

21) Копытов, С.М. Вакуумная и плазменная электроника: Методическое пособие. / Копытов С.М. (автор-составитель) – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т», 2003. – 194 с.

22) Абрамян, Е.А. Интенсивные электронные пучки: Физика, техника, применение. / Е.А. Абрамян, Б.А. Альтеркоп, Г.Д. Куненков – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 231 с.

23) Романовский, М.К. Элементарные процессы и взаимодействие частиц в плазме. / М.К. Романовский - М. : МИФИ, 1984.

24) Трубников, Б.А. Теория плазмы. / Б.А. Трубников - М.: Энергоатомиздат, 1996.

Раздел 4

Вопросы по дисциплине

УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Объясните принцип работы однокаскадного усилителя на транзисторе.

Проведите сравнительный анализ усилителей с ОЭ и ОК.

Влияние обратных связей на параметры и характеристики усилителей.

Список основной литературы

1) Забродин, Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. /Ю.С. Забродин – М.: Высш. шк., 2008. - 496 с.

2) Гусев, В.Г. Электроника: Учеб. пособие для приборостроит. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. /В.Г.Гусев, Ю.М.Гусев – М.: Высш. шк., 2003. - 622 с.

3) Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г.И.Волович. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2005. – 528 с.

Список дополнительной литературы

4) Любушкина, Н.Н. Схемотехника: учеб. пособие. /Н.Н.Любушкина, В.В. Лановенко, - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. - 146 с.

Раздел 5

Вопросы по дисциплине

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ АППАРАТЫ И СИСТЕМЫ

Методы измерения биопотенциалов.

Рентгеновские методы исследования.

Ультразвуковые методы исследования.

Методы исследований, основанные на применении внешнего магнитного поля.

Список основной литературы

1) Корневский, Н.А. Проектирование электронной медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий. Учебное пособие. / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей, С.А. Филист – Курск. : 1999.

2) Попечителей, Е.П. Методы медико-биологических исследований. Системные аспекты: учебное пособие. / Е.П. Попечителей, – Житомир. : ЖИТИ, 1997 г.

3) Попечителей, Е.П. Двухлучевые фотометрические системы для клинико-физиологических исследований. Уч. пособие. / Е.П. Попечителей, Б.И. Чигирев – Л. : Изд-во ЛГУ, 1991.

Список дополнительной литературы

1) Домаркас, В.Й. Ультразвуковая эхоскопия. / В.Й. Домаркас, – Л. : Машиностроение, 1988.

2) Применение ультразвука в медицине. Физ. основы / К. Хилл, Э. Миллер и др. / ; Под ред. К. Хилла; Пер. с англ. - М.: Мир, 1989.

3) Технические средства медицинской интроскопии / Под ред. Б.И. Леонова, – М. : Медицина, 1989.

4) Рентгентехника : Справочник : В 2 - х кн., кн. 1 - 2, 2 - е изд. перераб. и доп. / Под общ. ред. В.В. Клюева – М. : Машиностроение, 1982. - 842 с.

5) Введение в современную томографию : Методы, средства, клинические исследования / Под ред. К.С. Тернового – Киев. : Научная мысль. 1998.

Раздел 6

Вопросы по дисциплине

СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Психофизиологические особенности восприятия зрительной информации.

Классификация устройств ввода информации. Методы подключения клавиатур к микроконтроллеру.

Понятие информационной модели. Виды и характеристики информационных моделей.

Список основной литературы

1) Яблонский, Ф.М. Средства отображения информации. /Ф.М.Яблонский, Ю.В.Троцкий, -М.: Высш. Школа, 1985. -200 с.

2) Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. / А.В.Евстифеев, – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 592 с.

3) Баранов, В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгорит-

мы, программы. /В.Н.Баранов, – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004. – 288с.

Список дополнительной литературы

4) Исследование ввода информации при помощи клавиатуры: Методические указания. /Сост. Н.Н.Любушкина. –Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2012. -11 с.

5) Исследование устройства матричной жидкокристаллической индикации: Методические указания к лабораторной работе. /Сост. Н.Н.Любушкина. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2012. -12 с.

6) Любушкина, Н.Н. Средства отображения информации: Учеб. пособие. /Н.Н. Любушкина, –Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т», 2006. -149 с.

Раздел 7

Вопросы по дисциплине

МИКРОСХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ И ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Способы создания обратной связи в операционном усилителе.

Типы триггеров.

Счетчики и регистры. Пример составления схемы.

Устройство и назначение операционных усилителей.

Список основной литературы

1) Лачин, В. И. Электроника / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 306 с.

2) Кузнецов, В. П. Микросхемотехника аналоговых устройств: учеб. пособие / В. П. Кузнецов. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2007. – 115 с.

3) Кузнецов, В. П. Микроэлектроника: учеб. пособие / В. П. Кузнецов. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2007. - 84 с.

4) Алексенко, А. Г. Микросхемотехника / А. Г. Алексеенко, И. И. Шагурин. – М.: Радио и связь, 2002. – 416 с.

5) Фролов, А.В. Расчёт активных фильтров: учеб. пособие / А.В. Фролов, В.В. Лановенко, В.А. Чекалов, С.В. Рудько. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2011. – 131 с.

6) Титов, В.С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств : Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. [Электронный ресурс] - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с. //ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php#> (02.03.2015).

Список дополнительной литературы

7) Джонсон, Д. Справочник по активным фильтрам / Д. Джонсон, Дж. Джонсон, Г. Мур.: М. Энергоатомиздат, 1983. – 127 с.

Раздел 8

Вопросы по дисциплине

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И ЭВМ В МЕДИЦИНСКИХ УСТРОЙСТВАХ

Обобщенная структурная схема микроконтроллеров семейства AVR.

Режимы работы таймеров (normal, режим захвата capture, сброс при совпадении СТС, быстродействующий ШИМ fast PWM, ШИМ с точной фазой phase correct PWM, асинхронный режим).

Система прерываний МК серии AVR (общие сведения, разновидности прерываний, флаги состояний)

Список основной литературы

1) Евтифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007-592с.

2) Мордон, Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс./ Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006-272с

3) Трамперт, В. AVR-RISC микроконтроллеры./ Пер. с нем. – К.: «МК-Пресс», 2006-464 с.

4) Каган, Б.Н. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматизации. /Б.Н.Каган, В.В Сташин, -М.: Энергоатомиздат, 1987. -304 с.

Список дополнительной литературы

5) Алексеенко, А.Г. Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на микропроцессорах. /А.Г. Алексеенко, А.А. Галицын, А.Д Иванников, -М.: Радио и связь, 1984. -272 с.

Раздел 9

Вопросы по дисциплине

БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Искусственные органы;

Аппараты и устройства для электролечения;

Аэроионотерапия, светолечение;

Лучевая терапия;

Средства акустической терапии;

Криотерапевтические технические средства;

Лабораторные радиотехнические устройства.

Список основной литературы

1) Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, С.П. Серегин. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения. – М.: ТНТ, 2012.

2) Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. Узлы и элементы биотехнических систем. – М.: ТНТ, 2012.

3) Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учеб. пособие для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, С. П. Серегин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Курский гос. техн. ун-т; Санкт-Петербург. гос. электротехн. ун-т.- 2-е изд. - Курск : ИПП "Курск", 2009. - 986 с. : ил. - Библиогр.: с. 962-968. - ISBN 978-5-7277-0506-3.

4) Гусев В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: учеб. пособие для вузов / В.Г.Гусев. – М.: Машиностроение, 2012.- 597с. – Библиогр.: с. 581-588. ISBN 5-217-03258-8.

5) Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. Узлы и элементы медицинской техники: учеб. пособие для студентов вузов. Курск. гос. техн. ун-т. – Курск, 2009. 426 с. 28,4 п.л.

6) Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника: Учебное пособие/ Е.П. Попечителей, Н.А. Кореневский – М.: Высшая школа, 2002. – 470 с.

7) Кореневский Н.А., Попечителей Е.П. Проектирование электронной медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий. Курск - СПб, 1999.- 537 с.

Список дополнительной литературы

1) Дунаев А.В., Евстигнеев А.Р., Шалобаев Е.В. Лазерные терапевтические устройства. Учебное пособие.- Орел: ОрелГТУ, 2005.- 143 с.

2) Медицинская аппаратура. Полный справочник / М. Ю. Ишманов [и др.] . - М. : Эксмо, 2007. - 608 с. - Авт. указ. на обороте тит. л - ISBN 978-5-699-24312-9.

Раздел 10

Вопросы по дисциплине

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ АППАРАТУРЫ

Общая характеристика и классификация источников вторичного электропитания.

Способы регулирования выходного напряжения источника вторичного электропитания.

Принципы построения линейных источников электропитания.

Принципы построения импульсных источников электропитания.

Список основной литературы

1) Иванов-Цыганов, А. И. Электропреобразовательные устройства РЭС / А. И. Иванов-Цыганов. - М. : Высшая школа. 2005. - 272 с.

2) Бокуняев, А. А. Электропитание устройств связи / А. А. Бокуняев. - М. : Радио и связь. 2008. - 312 с.

3) Букреев, С. С. Источники вторичного электропитания / С. С. Букреев, В.А. Головацкий, Г. Н. Гулякевич и др. - М. Радио и связь, 2003. - 346 с.

4) Поляков, В. А. Основы технической диагностики: Учебное пособие / В.А. Поляков. [Электронный ресурс] - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 118 с. //ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php#> (02.03.2015).

5) Титов, В.С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств : Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. [Электронный ресурс] - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с. //ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php#> (02.03.2015).

Список дополнительной литературы

6) Кучеров, И. П. Источники питания ПК и периферии / И. П. Кучеров. – СПб: Наука и техника, 2002, - 352 с.

Раздел 11

Вопросы по дисциплине

УПРАВЛЕНИЕ В БИМЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМАХ

Принципы построения систем автоматического управления.

Передающая функция систем автоматического управления. Передаточная

функция разомкнутой и замкнутой систем автоматического управления.
Пропорционально-интегрирующе-дифференциальные регуляторы.
Устойчивость систем автоматического управления.

Список основной литературы

- 1) Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория автоматического регулирования. М.: Наука, 2008. - 768 с.
- 2) Сенигов П.Н. Теория автоматического управления: Конспект лекций. – Челябинск: ЮУрГУ, 2001 - 93с.
- 3) Гудвин Г. К., Греббе С. Ф., Сальгадо М. Э. Проектирование систем управления. М.: Бином, 2004. - 911 с.

Список дополнительной литературы

- 4) Математические основы теории автоматического управления: уч. пособие: В 3 т. / Под ред. Б.К. Чемоданова. – М.: Изд-во МГТУ, 2009.
- 5) Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. М: Лаборатория базовых знаний, 2002. - 832 с.
- 6) Филипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. - 616 с.
- 7) Олссон Г., Пьяни Дж. Цифровые системы автоматизации и управления. СПб, 2001. -577 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Примеры типовых практических заданий (задач), выносимых на государственный экзамен

- 1) Определить частотный коэффициент передачи системы
- 2) Дано информационное сообщение $X_1 X_2 X_3 X_4$. Закодировать данное сообщение корректирующим кодом Хемминга, определить число проверочных символов. Показать, как определялись контрольные символы.
- 3) Определение погрешностей методов измерения.
- 4) Определение параметров полупроводниковых приборов.
- 5) Докажите обоснованность выбора функциональной схемы усилителя по параметрам.
- 6) Приведите пример микроконтроллерной системы управления дискретными индикаторами.
- 7) Построить преобразователь кода ABC в код XYZ.
- 8) Определение параметров и режимов работы схем диодных выпрямителей
- 9) Сопряжение МК со стандартным периферийным устройством (клавиатура, светодиодные индикаторные устройства, дисплеи)
- 10) Расчет схемы параметрического стабилизатора.
- 11) Построение логарифмической амплитудно-частотной характеристики и логарифмической фазовой частотной характеристики четырехполюсника (RC -цепочки) для заданных параметров его линейных элементов.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Примеры экзаменационных билетов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Передаточная функция систем автоматического управления. Передаточная функция разомкнутой и замкнутой систем автоматического управления.
2. Биполярные транзисторы. Основные режимы и схемы включения. Входные сопротивления, усилительные свойства, частотные свойства.
3. Выполнить расчет схемы параметрического стабилизатора на стабилитроне. Сопротивление нагрузки 1 кОм, значение балластного сопротивления 0,5 кОм. Определить допустимые изменения напряжения на входе стабилизатора ($U_{ВХ.МИН}$ и $U_{ВХ.МАХ}$) и коэффициент стабилизации.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и изолированным затвором, назначение к применению. Основные статические характеристики. Усилительные и частотные свойства.
2. Структурные меры информации, статические меры информации.
3. Определите, в каком случае относительная погрешность измерения тока 10 мА меньше, если для измерения использованы два прибора, имеющих шкалы на 15 мА, классы точности 0,5 и на 100 мА, класса точности 0,1.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Пропорционально-интегрирующе-дифференциальные регуляторы.
2. Искусственные органы
3. Докажите обоснованность выбора функциональной схемы усилителя с параметрами: $P_H = 20$ Вт; $R_H = 20$ Ом; $e_T = 50$ мВ; $R_{ВХ} = 1000$ Ом; схема выходного каскада – бестрансформаторная.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Способы коммутации. Коммутация каналов.
2. Средства акустической терапии
3. Построить логарифмическую амплитудно-частотную характеристику и логарифмическую фазовую частотную характеристику четырехполюсника (RC-цепочки) для заданных параметров его линейных элементов ($R = 100$ Ом; $C = 0,001$ Ф)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

Примерная тематика ВКР

Тематику ВКР можно условно разделить на следующие группы:

1. Разработка системы управления биогазовой установки;
2. Разработка системы управления ферментатора;
3. Разработка устройства электро-магнитной терапии;
4. Разработка тепловизора;
5. Разработка миостимулятора для лежащих больных;
6. Разработка устройства акустической терапии;
7. Разработка массажной кровати;
8. Разработка излучающей системы рентгеновского аппарата;
9. Разработка миографа;
10. Разработка устройства магнито-акустической терапии;
11. Разработка источника высокого напряжения для рентгеновского аппарата;
12. Модернизация комплекса для регистрации фотоплетизмограммы;
13. Разработка, исследование системы и методики измерения биомедицинских параметров кровяного давления;
14. Устройство ввода эндотрахеальной трубки;
15. Аппарат для гальванизации и лекарственного электрофореза;
16. Разработка дефибрилятора;
17. Вейвлет-анализ кардиосигнала;
18. Модернизация аппарата для электростимуляции;
19. Разработка видеоларингоскопа;
20. Разработка устройства для ударно-волновой терапии.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Примерные графики прохождения этапов
государственной итоговой аттестации

Примерный график подготовки, организации и проведения
Государственного экзамена

Виды работ	Сроки (4 года)	Ответственный исполнитель
Формирование состава ГЭК по направлению подготовки	октябрь	Зав. кафедрой
Формирование программы междисциплинарного экзамена по направлению подготовки	ноябрь	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену по направлению подготовки	январь	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов обучающимся по государственному экзамену по направлению подготовки	март	Ведущий специалист
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	апрель	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	апрель	Председатель ГЭК, Ведущий специалист
Утверждение расписания итогового междисциплинарного экзамена и информирование обучающихся	апрель	Ведущий специалист
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену по направлению подготовки(за неделю до экзамена)	апрель	Декан факультета
Проведение государственного экзамена	май	ГЭК

Комментарии к графику подготовки, организации и проведения государственного экзамена.

Примерный график подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки (4 года)	Ответственный исполнитель
Формирование состава ГЭК	октябрь	Зав. кафедрой
Преддипломная практика	май	Зав. кафедрой
Выбор места преддипломной практики	январь	Обучающийся
Подача на кафедру заявления и гарантийного письма о месте прохождения преддипломной практики	февраль	Обучающийся
Подготовка приказа на преддипломную практику	март	Ведущий специалист, Руководители ВКР
Начало преддипломной практики. Выдача заданий. Проведение собрания	май	Руководители ВКР
Контроль за ходом преддипломной практики	май	Руководители ВКР
Защита отчетов по преддипломной практике	май	Руководители ВКР
Дипломное проектирование	июнь	Зав. кафедрой
Представление тем ВКР, выбор темы ВКР и научного руководителя	ноябрь	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы дипломной работы и научного руководителя	ноябрь	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	ноябрь	Ведущий специалист, Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	декабрь	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Составление и согласование технического задания на ВКР с зав. кафедрой	январь	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций по нормоконтролю	май	Зав. кафедрой ИИКГ
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	1 этап апрель 2 этап май 3 этап июнь	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Утверждение и предоставление дат защит ВКР	май	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК
Получение резолюций нормоконтролера	июнь	Обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР(за неделю до защиты)	июнь	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Защита ВКР в ГЭК	июнь	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

Комментарии к графику подготовки, организации и проведения защиты ВКР.
Примерный график организации самостоятельной работы обучающихся по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Планируемая трудоемкость, %	Дата выполнения		Подпись руководителя
		План	Факт	
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	10			
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	5			
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	60			
4. Написание заключения и аннотации.	5			
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	10			
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	5			
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	5			
<i>Итого</i>	<i>100</i>			

Комментарии к графику организации самостоятельной работы обучающихся по подготовке к защите ВКР.