

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института нанотехнологий,  
электроники и приборостроения

И.Б. Старченко  
«26» апреля 2016 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Направление подготовки**  
*20.03.01 Техносферная безопасность*  
**профиль**  
*Защита окружающей среды*

**Уровень образования**  
*Бакалавриат*



## **1. Цель государственной итоговой аттестации**

Установление уровня подготовки выпускника по направлению 20.03.01. Техносферная безопасность к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта

## **2. Задача государственной итоговой аттестации**

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом,
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам ГИА и выдаче документа об образовании;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов по ОП.

## **3. Виды государственной итоговой аттестации по направлению**

государственный экзамен, выпускная квалификационная работа.

## **4. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на государственном экзамене и защите выпускной квалификационной работы:**

### **общекультурные компетенции**

способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);

владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);

способностью работать самостоятельно (ОК-8);

способностью принимать решения в пределах своих полномочий (ОК-9);

способностью к познавательной деятельности (ОК-10);

способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12);

владением письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную риторичку, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков (ОК-13);

### **общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности (ОПК -2);

способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК-3);

### **профессиональные компетенции (ПК)**

#### **проектно-конструкторская деятельность:**

способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня

сложности в составе коллектива (ПК-1);

способностью разрабатывать и использовать графическую документацию (ПК-2);

способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности (ПК-4);

**сервисно-эксплуатационная деятельность:**

способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей (ПК-5);

**организационно-управленческая деятельность:**

готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

**экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность:**

способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

**научно-исследовательская деятельность:**

способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20);

способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21);

способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

## **5. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации и методические материалы**

5.1. Программа государственного экзамена включает в себя три блока. Первый блок – общенаучный включает следующие дисциплины (модули дисциплин):

### *Химия окружающей среды*

Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Антропогенная составляющая парникового эффекта. Парниковые газы. Зависимость времени пребывания микропримесей в атмосфере от их химических свойств. Источники примесей. Процессы формирования естественной радиоактивности атмосферы. Радон. Образование радиоактивных изотопов трития, углерода, хлора.

Атмосферные реакции химических загрязнителей. Эмиссия, иммиссия загрязнителей. Фотохимические атмосферные реакции. Фотохимический смог (химический состав, условия возникновения) и его влияние на компоненты биосферы. Образование и состав атмосферных осадков. Ядра конденсации дождевых капель. Проблема кислотных дождей, их влияние на экосистемы.

Озоновый слой. Цикл Чепмена. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты. Интегральная концентрация озона. Биологическое действие УФ-А и УФ-В лучей. "Озоновые дыры". Деградация озонового слоя как глобальная проблема. Фотохимические реакции разрушения молекулы озона (азотный, водородный, галоидный циклы). Концентрация озона в единицах Добсона (eД) и в ppm.

Главные ионы в пресных и соленых водах и их происхождение. Закон Дитмара. Факторы, определяющие химический состав природных вод: физико-географические, геологические, окислительно-восстановительные. Классификация природных вод по солесодержанию. Факторы, определяющие жесткость вод. Виды жесткости, химические способы умягчения воды. Способы выражения степени жесткости. Классификация природных вод по pH. Растворенные газы. Закон Генри. Биогенные вещества в природных водах, их некоторые Red-Ox реакции. Биологические процессы в водоемах. Степень трофности водоемов и факторы, влияющие на его трофический статус.

Процессы выветривания земной коры: химическое растворение, кислотный гидролиз. Физические свойства почв. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Миграция химических соединений в почве. Диаграммы Eh – pH. Геохимические барьеры. Водные режимы почв. Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности.

Элементы биогенные и второстепенные. Круговорот азота, фосфора, углерода. Закономерности переноса веществ между различными геосферами. Перенос почва – вода, вода – воздух, почва – воздух. Характеристика физико-химических процессов зоны смешения речных и морских вод (комплексный геохимический барьер).

### *Безопасность жизнедеятельности*

Классификация чрезвычайных ситуаций. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации природного происхождения. Стихийные бедствия. Чрезвычайные ситуации военного времени. Оружие массового поражения. Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы чрезвычайных ситуаций. Причины аварий и катастроф на объектах экономики. Прогнозирование аварий и катастроф на радиационно-опасных объектах, химически – опасных объектах, биологически опасных объектах.

Классификация пожаров. Прогнозирование обстановки в районе пожаро- или взрывоопасного объекта. Устойчивости объектов экономики в ЧС. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Основы оказания доврачебной помощи. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий ЧС (РСЧС).

Современное состояние техносферы. Критерии и параметры безопасности техносферы. Основы физиологии труда. Естественные системы человека для защиты от негативных воздействий. Профилактика нарушений правил безопасности: обучение и подбор персонала, режим труда и отдыха, организация производственных помещений и рабочих мест.

Второй блок – технологический, включает темы следующих дисциплин (модулей дисциплин):

### *Безопасность технологических процессов и производств*

Факторы производственной среды и характеристики человека. Конструкционные, метеорологические, физические, психофизические факторы производственной среды и специфика их воздействия на человека и формирование комфортных условий труда в целом.

Технологические процессы, как источники специфических вредных и опасных факторов. Вредные и опасные факторы технологических процессов, в том числе изготовления заготовок и деталей резанием, способы и средства организации и обеспечения безопасных условий труда. Организация и обеспечение безопасных условий труда при огневой резке, сварке и пайке металлов.

Методы и средства защиты от воздействия вредных и опасных факторов, источником которых являются основные технологические процессы и оборудование. Защита от шума, вибраций, воздействия электрического тока и электромагнитных полей, ионизирующего излучения. Профилактика и тушение пожаров в условиях производства.

### *Промышленная экология*

Структура промышленно-технологических систем, их иерархия и функционирование. Сырьевые и энергетические подсистемы технологической системы производства. Технологии добычи и обогащения полезных ископаемых: подземная добыча полезных ископаемых; добыча полезных ископаемых карьерным способом. Металлургия стали и чугуна (доменный и конверторный способ, электроплавка: вторичная металлургия; изготовление сортаментных изделий. Технология машиностроения: технология заготовительного производства, технология литья в песчаные формы и по выплавляемым моделям. Технология кузнечно-прессового производства. Технология химико-термического производства. Технология нанесения гальванических покрытий и лакокрасочных материалов. Технологии сборки и крепежа. Технология и оборудование для обработки металлов резанием. Токарная обработка, сверление, фрезерование, шлифование.

Промышленная водоподготовка. Водообеспечение промышленных предприятий. Показатели качества природных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Обратное водоснабжение. Классификация сточных вод. Методы очистки сточных вод. Утилизация осадков сточных вод активного ила. Загрязнение воздушного бассейна. Классификация загрязняющих веществ. Источники загрязнения. Определение количественных параметров загрязнения атмосферного воздуха, понятие предельно-допустимого выброса /ПДВ/. Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Основные мероприятия защиты атмосферного воздуха от загрязнения. Источники и масштабы образования отходов. Виды отходов: классы их опасности. Процессы классификации и сортировки отходов. Система сбора твердых отходов. Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения отходов.

### *Надежность технических систем и техногенный риск*

Сущность надежности как способности технического объекта выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах при определенных условиях эксплуатации. Соотношения качества и надежности. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость - составные части надежности. Причины и виды отказов. Надежность и эффективность. Основные показатели надежности. Функции распределения и плотности отказов. Вероятность безотказной работы. Функция

надежности. Время безотказной работы и его характеристики. Периоды работы изделия. Экспоненциальный закон надежности элементов.

Построение и исследование дерева отказов. Последовательное и параллельное соединение элементов в дереве отказов. Резервирование как метод повышения надежности системы. Классификация способов резервирования и их характеристика. Расчет надежности резервированных систем. Резервированные системы с восстановлением. Примеры расчета надежности резервированных систем.

Экологический риск от техногенных аварий и катастроф. Экологический риск от загрязнения подземных вод. Экологический риск в местах добычи радиоактивных материалов, при уничтожении химического оружия, при обращении с радиоактивными отходами.

Анализ риска. Нормативные значения риска. Снижение опасности риска. Оценка кризисных ситуаций. Управление риском. Определение закона распределения функций одного и нескольких аргументов и его использование в теории риска.

Третий блок – организационно-управленческий, включает темы следующих дисциплин (модулей дисциплин):

### *Управление техносферной безопасностью*

Государственные органы управления безопасностью в техносфере. Методологические основы управления качеством окружающей среды. Нормативная база, механизмы государственного регулирования и управления охраной окружающей среды. Экологическая политика и способы ее реализации. Государственное регулирование в области управления охраной окружающей среды. Управление охраной окружающей среды на региональном и локальном уровнях. Основы нормирования в области охраны окружающей среды. Лицензирование отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды. Экологическая сертификация. Экологический контроль. Эколога-экономические и природно-технические системы. Экологическая безопасность.

Нормативная база, механизмы государственного регулирования и управления чрезвычайными ситуациями (ЧС). Техносферные опасности. Динамика и риски ЧС. Превентивные меры защиты от ЧС природного и техногенного характера. Экологическое страхование.

### *Надзор и контроль в сфере безопасности*

Организация государственного надзора за состоянием промышленной безопасности на предприятиях. Задачи и сферы влияния государственного надзора. Структура и функциональные обязанности подразделений, и их взаимодействия на опасных производственных объектах. Система надзора и контроля состояния охраны труда и техники безопасности на предприятиях. Требования к техническим устройствам, применяемым на опасных производственных объектах.

Организация производственного контроля над соблюдением требований безопасности. Требования и правила разработки положения о производственном контроле. Порядок согласования и утверждения рекомендаций о проверке системы производственного контроля на опасных производственных объектах. Аттестация рабочих мест как элемент контроля. Служба производственного контроля в системе управления промышленной безопасности.

Системы экспертизы безопасности и управления промышленной безопасностью на предприятии. Экспертиза промышленной безопасности. Нормативно-правовые акты, порядок проведения, объекты, требования к оформлению заключения. Задачи и функции системы управления промышленной безопасностью.

1. Гусакова Н.В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере : учеб. пособие для студ. вузов - М.: ИНФРА-М, 2015. - 185 с.
2. Хаханина Т. И. Химия окружающей среды [Текст] : учебник для бакалавров / под ред. Т. И. Хаханиной. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Юрайт, 2013. - 215 с.. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 213-215 (43 назв.). - ISBN 978-5-9916-1240-1.
3. Безопасность жизнедеятельности : учебник / Э.А. Арустамов, А.Е. Волощенко, Г.В. Гуськов и др. ; под ред. Э.А. Арустамов. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. - 448 с.
4. Танашев В. Р. Безопасность жизнедеятельности / В.Р. Танашев - М.|Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 314 с..
5. Графкина, Марина Владимировна. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" / М. В. Графкина, Б. Н. Нюнин, В. А. Михайлов - Москва: ФОРУМ, 2013. - 416 с.
6. Микрюков В. Ю. Безопасность в техносфере [Текст] : учебник. - М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2011. - 250 с. : ил..
7. Графкина М. В. Охрана труда и производственная безопасность [Текст] : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. - М. : Проспект, 2009. - 422 с.. - Библиогр.: с. 422 (8 назв.).
8. Ксенофонтов Б. С. Ксенофонтов Б. С., Павлихин Г. П., Симакова Е. Н. Промышленная экология [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов. - М. : ФОРУМ-ИНФРА-М, 2013. - 207 с.
9. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология : учебное пособие / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби ; пер. С.Э. Шмелев. - М. : Юнити-Дана, 2012. - 527 с. - (Зарубежный учебник). - ISBN 5-238-00620-9 ; То же [Электронный ресурс] <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117052>
10. Околелова, А.А. Промышленное природопользование : лекции / А.А. Околелова ; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград : ВолгГТУ, 2014. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. ; То же [Электронный ресурс]. - URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255955>
11. Скобелева Л. А. Экологический и технологический надзор [Текст] : практика осуществления. - М. : Проспект, 2010. - 320 с.
12. Ефремов, И. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. Ефремов, Н. Рахимова «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 163 с. ; То же [Электронный ресурс]. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275963>
13. Каракеян В.И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Учебник для бакалавров. М.: Издательство Юрайт, 2015. – 397 с.
14. Протасов В. Ф. Экология, охрана природы [Текст] : законы, кодексы, платежи, показатели, нормативы, ГОСТы, экологическая доктрина, Киотский протокол, термины и понятия, экологическое право : учеб. пособие для студ. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.

*Порядок проведения экзамена:*

- перед государственным экзаменом проводится цикл консультаций по программе экзамена;
  - на подготовку к государственному экзамену отводится время согласно графику учебного плана;
  - государственный экзамен проводится в устной форме;
- Варианты экзаменационных билетов хранятся в запечатанном виде, и выдаются студентам непосредственно на экзамене;
- в ходе экзамена студенты могут пользоваться учебными программами и (с разрешения Государственной аттестационной комиссии) справочной литературой и



другими пособиями;

- индивидуальное экзаменационное задание включает три вопроса, третий вопрос носит комплексный характер;
- время, отводимое на подготовку студента к ответу на поставленные вопросы, должно быть не менее одного часа и не более трех часов (после получения билета);
- после окончания экзамена на каждого студента каждый член ГАК заполняет протокол с предложениями по оценке ответа на каждое экзаменационное задание, а также оценке степени соответствия подготовленности выпускника требованиям ФГОС;
- окончательное решение по оценкам определяется открытым голосованием присутствующих на экзамене членов ГАК, при равенстве голосов решение остается за председателем ГАК, результаты обсуждения заносятся в протокол;
- результаты сдачи государственного экзамена объявляются в день его проведения.

Лицам, не проходившим итоговые аттестационные испытания по уважительной причине (по медицинским показаниям и в других исключительных случаях, подтвержденных документально) предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза. Для этого организуются дополнительные заседания государственных аттестационных комиссий в сроки, не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

5.2. Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) является заключительным этапом обучения студентов и обеспечивает решение следующих задач:

- систематизация, расширение и углубление знаний по профилю при решении конкретных задач в сфере последующей профессиональной деятельности выпускника;
- развитие навыков самостоятельной работы, связанной с анализом и оценкой конкретной экологической ситуации, поиском и разработкой более прогрессивных эколого-экономических и технических решений, оформлением результатов.

В ходе работы над бакалаврской работой выпускник имеет возможность широко использовать учебную, научно-техническую, нормативную и патентную литературу, получая при этом необходимую профессиональную, консультативную помощь от руководителя и консультантов по безопасности жизнедеятельности и экономике.

Темы бакалаврских работ определяются выпускающей кафедрой с учетом сферы профессиональной деятельности выпускника по защите окружающей среды:

1. Исследование качества почв на берегах реки Миус методом биоиндикации.
2. Разработка системы раннего обнаружения лесных пожаров.
3. Оценка экологического состояния окружающей среды г. Таганрога по результатам экологического мониторинга.
4. Оценка качества окружающей среды промышленных территорий на основе социоэколого-экономических показателей.
5. Оптимизация системы размещения и утилизации отходов сельскохозяйственных предприятий.
6. Исследование факторов, влияющих на депонирующую способность почв в отношении тяжелых металлов.
7. Синтез сорбента на основе растительного сырья для очистки вод от нефтяных углеводородов.
8. Совершенствование технологии утилизации твердых бытовых отходов биохимическими методами.
9. Разработка сенсора диоксида азота на основе оксида циркония для мониторинга газовых сред.

10. Оценка негативного воздействия сталеплавильного производства на окружающую среду.

11. Анализ обращения с отходами промышленных производств на территории г. Таганрога.

12. Оценка загрязнения атмосферного воздуха г. Таганрога и его воздействия на здоровье населения.

Выпускникам предоставляется право выбора темы бакалаврской работы. Выпускник может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

К бакалаврской работе приказом руководителя допускаются студенты, успешно выполнившие учебный план. Закрепленная за выпускником тема бакалаврской работы оформляется по представлению кафедры приказом руководителя ЮФУ.

*Требования к качеству выпускных квалификационных работ и уровню профессиональной подготовки выпускников*

Защита бакалаврской работы осуществляется на заседании государственной аттестационной комиссии (ГАК), целью которой является оценка качества выпускных квалификационных работ и соответствия уровню профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Защита окружающей среды».

Оценивание выпускной квалификационной работы производится по уровню сформированности компетенций выпускников, согласно требованиям ОП ВО Университета.

ГАК принимает решение по оценке разработки и присвоению выпускнику соответствующей квалификации. При оценке бакалаврской работы и результатов его защиты учитываются:

- соответствие бакалаврской работы заданию, действующим ГОСТ, современному уровню развития науки и техники в сфере профессиональной деятельности выпускника;
- полнота достижения цели и решения поставленных задач, обоснованность принятых решений и выводов, достоверность полученных результатов;
- новизна и оригинальность идей, технологических, конструкционных и других разработок;
- уровень использования современных компьютерных технологий;
- качество пояснительной записки и графического материала;
- оценки бакалаврской работы руководителем;
- качество сделанного выпускником доклада о выполненной бакалаврской работе, правильность и полнота ответов на вопросы членов ГАК и присутствующих на защите.

*Руководство выпускной квалификационной работой*

Приказом руководителя по представлению кафедры назначаются руководители бакалаврской работы из числа преподавателей кафедры. Руководителями могут быть также высококвалифицированные специалисты других учреждений и предприятий, а также научные сотрудники университета.

Руководитель бакалаврской работы:

- выдает задание выпускнику на выпускную квалификационную работу;
- рекомендует выпускнику необходимую основную литературу, справочные материалы и другие источники по теме бакалаврской работы;
- проводит систематические консультации;
- проверяет выполнение работы (по частям и в целом).

Для консультаций по отдельным разделам бакалаврской работы кафедра приглашает консультантов, которые оказывают выпускнику необходимую помощь, проверяют соответствующую часть выполненной работы и подтверждают это своей подписью.

*Порядок работы над выпускной квалификационной работой и представление его к защите*

Бакалаврская работа выполняется непосредственно в институте либо на предприятиях, в научных, проектных и других организациях.

Законченная бакалаврская работа, подписанная консультантами, представляется руководителю.

Одобренная и подписанная руководителем бакалаврская работа вместе с письменным отзывом представляется руководителю направления.

В отзыве руководителя должны быть даны:

- оценка степени соответствия выполненной бакалаврской работы заданию, действующим ГОСТам и другим нормативным документам, современному уровню развития науки и техники в области защиты окружающей среды;
- характеристика качества выполненной бакалаврской работы по всем разделам;
- оценка фундаментальной и специальной подготовки автора бакалаврской работы к профессиональной деятельности;
- общая оценка бакалаврской работы.

Руководитель направления, на основании представленных ему материалов, решает вопрос о допуске выпускника к защите, делая об этом соответствующую запись на бакалаврской работе.

В случае, если руководитель направления не считает возможным допустить выпускника к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя бакалаврской работы. Протокол заседания кафедры с решением о недопуске выпускника к защите представляется руководству ЮФУ.

## СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Содержание бакалаврской работы определяется заданием, зависит от его темы и характера решаемых задач.

Бакалаврская работа включает обычно графическую часть (презентации) не более 15 слайдов и пояснительную записку 60–80 страниц форматом А4.

В состав графической части бакалаврской работы могут входить:

- карты-схемы (генпланы) населенных мест, промышленных районов (зон) и предприятий;
- графики, диаграммы, таблицы и др.
- ситуационные планы территории, генпланы очистных сооружений, полигонов для обезвреживания и захоронения промышленных и бытовых отходов;
- балансовые схемы промышленных производств и очистных сооружений;
- технологические схемы, чертежи сооружений и устройств для очистки сточных вод, обезвреживания газовых выбросов и твердых отходов.

### *Пояснительная записка*

Пояснительная записка к бакалаврской работе содержит исчерпывающие систематизированные сведения о выполненной работе.

### *Общие требования к пояснительной записке*

Общими требованиями к пояснительной записке являются:

- лаконичность, четкость и последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;

- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- обоснованность рекомендаций и предложений;
- соответствие принятой структуре.

#### *Структура пояснительной записки*

Пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотацию на русском и иностранном языках на отдельных листах;
- перечень графической и технологической документации;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

#### *Требования к содержанию структурных составляющих пояснительной записки*

Образец заполнения титульного листа бакалаврской работы приведен в прил. 3.

Руководителем выдаётся задание выпускнику на выпускную квалификационную работу на типовом бланке задания.

В разд. 1 записывается тема бакалаврской работы, при этом формулировка темы в задании и в приказе по институту на бакалаврскую работу должны быть идентичны.

В разд. 2 указывается срок окончания работы (число, месяц, год).

Раздел 3 должен содержать исходные данные к бакалаврской работе:

- ГОСТ, ОСТ или СТП и другие нормативно-технические документы и требования, которым должна удовлетворять разработка, аппаратурно-технологическая схема процесса, сооружения, устройства;
- аналог технологической схемы, разрабатываемого прибора, устройства;
- заданные технологические режимы.

В разд. 4 приводится краткий перечень вопросов, которые должны быть отражены в основных разделах пояснительной записки.

В разд. 5 приводится перечень графической и технологической документации.

В аннотации в предельно краткой форме (объемом не более 0,5 страницы) на отдельных листах на русском и иностранном языках должны быть изложены цель и задачи выполненной работы, основные её результаты и область возможного практического их применения, достигаемые экологические и технико-экономические показатели (прил. 4).

Универсальный десятичный код (УДК) на бакалаврскую работу выбирается по классификатору.

Перечень графической документации размещается на отдельной странице и включает в себя наименование всех чертежей и плакатов.

Оглавление бакалаврской работы размещается на отдельной странице и включает в себя наименование всех глав, разделов, подразделов, пунктов пояснительной записки с указанием номеров страниц глав, разделов и т.д., включая заключение, список используемых литературных источников и приложения.

Введение должно кратко характеризовать современное состояние исследуемой области и степень актуальности проблем, решению которых посвящена бакалаврская работа, его цели и основные задачи, выполнение которых ведет к достижению цели; перечень методов и методик исследования, а также материалы, документы, инициирующие выполнение данной работы.

Заключение должно содержать краткие выводы по всем аспектам, рассматриваемых в рамках бакалаврской работы, в том числе, касающихся оценки технико-экономических, экологических, научных и социальных результатов работы, а также вопросам обеспечения безопасных условий труда.

Приложения включают: инструкции и методики, описание алгоритмов и программ задач, отчет о патентных исследованиях, если они проводились в процессе выполнения бакалаврской работы; протоколы и акты испытаний на экспериментальных установках; акты о внедрении результатов работы и др.

#### *Содержание основной части*

В целом содержание основной части пояснительной записки, наименование основных разделов, подразделов и пунктов, их конкретное содержание и объем зависят от темы бакалаврской работы и характера решаемых в нем задач. Конкретное содержание основной части записки определяется выпускником и руководителем бакалаврской работы и консультантами по определенным его разделам. Основная часть пояснительной записки бакалаврской работы включает следующие разделы:

- аналитический обзор литературных и патентных источников по теме бакалаврской работы;
- исходные данные для выполнения бакалаврской работы;
- экологическая характеристика объекта (населенного пункта, промышленного района, предприятия, технологического процесса);
- цель и основные задачи выполнения бакалаврской работы;
- обоснование и выбор основных путей и методов достижения цели и решения поставленных задач;
- предлагаемые инженерно-технические решения и мероприятия, обеспечивающие решение поставленных задач;
- предлагаемые методы и технические средства получения и обработки информации о состоянии окружающей среды.
- технико-экономическая оценка вариантов принятых решений и выбор оптимального из них;
- мероприятия, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности при осуществлении предлагаемых в бакалаврской работе инженерно-технических решений.

В основной части пояснительной записки бакалаврской работы научно-исследовательского характера должны быть отражены:

- обоснование выбора принятого направления исследований, разработка общей методики проведения НИР, анализ и обобщение результатов;
- обоснование необходимости проведения экспериментальных исследований, принципа действия и характеристики разработанной аппаратуры, полученных экспериментальных данных, оценка погрешностей измерений;
- оценка полноты решения задачи и достоверности полученных результатов, их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных авторов.

#### *Состав разделов основной части*

Исходные данные для бакалаврской работы должны содержать все сведения, необходимые для обоснования принятых в проекте решений, и собираются по заданию руководителя самим выпускником во время преддипломной практики. При необходимости недостающие данные могут быть получены из нормативных и научно-технических литературных источников.

Исходные данные включают обычно в зависимости от темы следующую информацию:

- местоположение объекта – город, область, республика;
- краткая характеристика местных физико-географических и климатических условий, в том числе по параметрам, определяющим рассеивание промышленных выбросов;

- данные о водоемах и водотоках, расположенных вблизи объекта, о расчетных расходах и качестве вод, гидрологических особенностях и т.п.;
- данные о применяемых технологиях производства, выбросах в атмосферу, сточных водах, газоочистном оборудовании, локальных сооружениях для очистки сточных вод и др.;
- наименование и количество выбрасываемых в атмосферу веществ, состав производственных сточных вод, твердых промышленных отходов;
- сведения о влиянии загрязнения атмосферы, воды, почв и других природных объектов на окружающую среду;
- значения фонового загрязнения воздуха по данным Госкомгидромета и Минздрава РФ;
- предельно допустимые выбросы и сбросы (ПДВ и НДС), временно согласованные выбросы и сбросы вредных веществ (ВСВ) по источникам и сроки, на которые они установлены.

Аналитический обзор литературных и патентных источников позволяет оценить современное состояние проблемы, которой посвящена бакалаврская работа, систематизировать данные о возможных направлениях и современных методах ее решения, оценить возможности их применения для решения конкретных задач.

Обоснование и выбор основных путей и методов достижения цели проекта и решения его основных задач производится на основании аналитического обзора с учетом конкретных местных условий, реальных возможностей практического осуществления известных методов и технологий, технико-экономических соображений. При этом должны быть показаны преимущества выбранных путей и методов по сравнению с другими возможными.

Основной раздел освещает предложенные автором инженерно-технические решения, обеспечивающие достижение цели работы. Здесь приводятся обоснования принятых конкретных решений, расчеты, схемы, таблицы, графики и т.п.

В экономической части бакалаврской работы дается оценка экономической эффективности разработанных и предлагаемых мероприятий.

В разделе пояснительной записки, посвященном безопасности жизнедеятельности, обосновываются мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности труда, защитные меры при возникновении чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности на исследуемых объектах.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Графическая часть выпускной квалификационной работы должна быть выполнена в строгом соответствии с Государственными стандартами РФ.

Технологические схемы очистки сточных вод и атмосферных выбросов, обработки осадков, переработки и обезвреживания твердых отходов могут выполняться в произвольной форме, обеспечивающей достаточный уровень их информативности и восприятия.

Текст пояснительной записки должен быть кратким и четким, поясняющим принятые решения, положения и выводы, подтверждаемые ссылками на первоисточники. Необходимо строгое соблюдение технической терминологии, правил орфографии и пунктуации русского языка.

При оформлении текстовой части следует учитывать общие требования к текстовым документам, изложенные в ГОСТ 2.105-95, и требования к отчетам по научно-исследовательской работе, изложенные в ГОСТ 7.32-2001.

Пояснительная записка пишется на одной стороне листа белой бумаги форматом А4 (293x210 мм) с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30, правое – 10, верхнее – 20, нижнее – 20 мм. Текст набирается на компьютере (в текстовом редакторе Word, шрифт Times New Roman, кегль 14, полуторный интервал).

При ссылке в тексте пояснительной записки на источники информации указывают их порядковые номера соответственно списку литературы и заключают в квадратные скобки. Источники в списке необходимо располагать в порядке ссылок на них. При ссылке на

стандарты и технические условия допускается указывать только обозначения документа без указания его наименования.

Текст основной части пояснительной записки делят на разделы, подразделы и пункты. Заголовки разделов пишутся симметрично тексту прописными буквами. Заголовки подразделов пишутся с абзаца строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть равно одному интервалу.

Каждый раздел пояснительной записки необходимо начинать с новой страницы. Разделы должны иметь нумерацию в пределах всей записи арабскими цифрами. Введение и заключение не нумеруются.

Номера подразделов состоят из номеров разделов и подраздела, разделенных точкой (например, подраздел 2.6).

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные государственными стандартами.

Уравнения и формулы следует выделять из текста отдельными строками. Выше и ниже формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не помещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков сложения (+), вычитания (-), умножения ( $\cdot$ ) или деления (:), при этом знак повторяют на следующей строке.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящие в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Формулы, на которые имеются ссылки, нумеруются в пределах пояснительной записки арабскими цифрами с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках, например: формула (3). Ссылка в тексте на номер формулы в скобках, например: «... в формуле (3)».

Все иллюстрации (чертежи, схемы, графики, фотографии) называют рисунками. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа, так и в конце его или в приложении (в случае громоздкости).

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записки. При ссылке на иллюстрацию указывают ее номер, например: «на рис. 1». Если в тексте имеется только одна иллюстрация, то ее не нумеруют и слово «Рис.» не пишут.

Цифровой материал оформляют в виде таблиц. Таблица может иметь тематический заголовок, который оформляется строчными буквами (кроме первой прописной) и помещается над таблицей посередине. В правом углу над названием таблицы располагается номер таблицы, например: Таблица 4.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записки. При ссылке на таблицу указывают ее номер, например: «в табл. 1».

Заголовки граф таблицы начинают с прописной буквы, а подзаголовки – со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком.

Подзаголовки, имеющие самостоятельное значение, пишут с прописной буквы. В конце заголовков и подзаголовков знаки препинания не ставят.

Нумерации показателей, параметров или других данных указывают непосредственно перед их наименованием.

Если таблица располагается на нескольких страницах, то на первой странице пишут «Таблица 1», на последующих страницах – «Продолжение табл. 1», на последней «Окончание табл. 1».

Допускается таблицы поворачивать на  $90^\circ$ , при этом заголовок помещать у места сшивки страниц.

Приложения помещают в конец пояснительной записки, порядок следования приложений должен соответствовать появлению ссылок в тексте.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу прописными буквами пишут слово "ПРИЛОЖЕНИЕ" с его порядковым номером. Приложение должно иметь заголовок, определяющий содержание приложения.

## ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Процедура защиты выпускной квалификационной работы осуществляется согласно действующему Порядку проведения государственной итоговой аттестации в ЮФУ.

### *Представление бакалаврской работы к защите*

Законченная бакалаврская работа представляется руководителю, который устанавливает соответствие объема и содержания бакалаврской работы требованиям задания. Если объем и содержание соответствуют заданию, руководитель составляет письменный отзыв. Если отзыв составляется представителем сторонней организации, то подпись руководителя должна быть заверена должностным лицом и печатью предприятия.

Выпускная квалификационная работа (сброшюрованная пояснительная записка), подписанная выпускником и консультантами, представляется не менее чем за 10 дней до назначенного срока защиты на кафедру вместе с отзывом руководителя. Далее бакалаврская работа представляется нормоконтролеру для проверки соответствия нормам и требованиям ЕСКД.

В ГАК до начала защиты бакалаврской работы представляются:

- бакалаврская работа;
- отзыв руководителя.

### *Процедура защиты бакалаврской работы*

Процедура публичной защиты бакалаврской работы включает:

- информацию секретаря ГАК о теме бакалаврской работы и его авторе;
- сообщение (доклад) выпускника о выполненной бакалаврской работе;
- ответы автора бакалаврской работы на вопросы членов ГАК и присутствующих на защите;
- ознакомление членов ГАК и присутствующих на защите с отзывом руководителя на бакалаврскую работу;
- обсуждение.

При подготовке к защите бакалаврской работы выпускнику рекомендуется составить план или тезисы своего сообщения, учитывая, что сообщение должно содержать полную информацию о выполненной работе (регламент не более 12 минут).

В своем сообщении на заседании ГАК выпускнику рекомендуется четко изложить цель и задачи бакалаврской работы, обоснование принятых решений, отразить их новизну и оригинальность, дать им экологическую и технико-экономическую оценку, сформулировать основные выводы по результатам работы.

Представленные на защиту графические материалы должны служить иллюстрацией к сообщению и наглядно раскрыть и детализировать принятые решения и технологические разработки.

Члены ГАК определяют уровень сформированности требуемых компетенций и, соответственно, уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Для этого члены ГАК должны быть обеспечены перечнем компетенций, входящих в массив для оценивания на защите ВКР, и критериями их оценивания.

В оценочном листе членов ГАК должна быть зафиксирована и оценка бакалаврской работы по предлагаемым показателям.

	№	Критерии оценки ВКР	Оценка			
			5	4	3	2



Группы критериев	<i>Профессиональные</i>					
	1	Степень раскрытия актуальности тематики работы				
	2	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи исследования и разработки				
	3	Новизна полученных результатов				
	4	Обоснованность и доказательность выводов работы				
	<i>Справочно-информационная</i>					
	5	Применение информационных технологий, наличие достаточного количества библиографических источников				
	<i>Оформительская</i>					
	6	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, соответствие требований к оформлению ВКР)				
	7	Объём и качество графического материала (при наличии)				
	<b>Показатели защиты</b>					
	8	Качество защиты (ясность, чёткость, последовательность и обоснованность изложения)				
	9	Уровень ответов на вопросы				
	<b>Отзыв руководителя</b>					
	10	Оценка руководителя				
<b>Итоговая оценка</b>						

Оценка результатов защиты бакалаврских работ, заслушанных на очередном заседании ГАК, производится в конце заседания на его закрытой части.

Итоги защиты бакалаврской работы публично оглашаются председателем ГЭК. При этом объявляются:

- оценка результатов выполнения и защиты бакалаврской работы;
- решение о присвоении автору квалификации «Бакалавр».

Результаты защиты бакалаврской работы определяются оценками: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" и "неудовлетворительно".