



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Энгельс 2018

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.
Энгельсский технологический институт**

**Г.В. Целуйкина, Е.С. Свешникова,
Т.П. Устинова, Н.Д. Соловьева**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

для студентов направления 18.03.01
«Химическая технология»

Энгельс 2018 г.

УДК 66.087; 678.02
ББК 34,5
Ц 34

Ц 34 Целуйкина Г.В., Свешникова Е.С., **Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы:** для студентов направления 18.03.01. – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2018. – 20 с.

Рецензенты: заведующая кафедрой «Химические технологии» ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., д.т.н., проф. Устинова Т.П.; профессор кафедры «Химические технологии» ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., д.х.н., проф. Соловьева Н.Д.;

Методические указания формулируют требования к выполнению и обеспечивают правильное оформление выпускной квалификационной работы, целью которой ставится закрепление теоретических и практических навыков, углубленное изучение одного из процессов химической технологии, развитие расчетно-графических навыков и овладение умениями самостоятельного решения технических задач.

УДК 66.087; 678.02

ББК 34,5

*Одобрено редакционно-издательским советом
ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.*

Брошюра издается в авторской редакции

ВВЕДЕНИЕ

Завершающим этапом в подготовке бакалавров направления 18.03.01. «Химическая технология» является выполнение выпускной квалификационной работы, целью которой ставится закрепление теоретических и практических навыков, углубленное изучение одного из процессов техники и технологии, развитие расчетно-графических навыков и овладение умениями самостоятельного решения технических задач.

На ее основании ГАК решает вопрос о присвоении студенту квалификации бакалавра.

В зависимости от профиля «Технология и переработки полимеров» (ТПП) или «Технология электрохимических производств» (ТЭП) студенты получают задание на выполнение выпускной работы, тематика которой должна соответствовать актуальным задачам научно-технического прогресса в области химической технологии, а именно электрохимической технологии и технологии переработки полимеров.

1. Требования к выпускной квалификационной работе

Бакалаврская квалификационная работа представляет собой самостоятельное исследование, которое включает анализ и обобщение результатов научно-исследовательской или производственно-технологической работы студента.

Бакалавр по направлению подготовки 18.03.01. «Химическая технология» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

производственно-технологическая деятельность:

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

организация входного контроля сырья и материалов;

контроль за соблюдением технологической дисциплины;

контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;

исследование причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

участие в работе по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;

проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

приемка и освоение вводимого оборудования; составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;

проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;

подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

Выпускная квалификационная работа должна показать *умение* студента:

- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

- понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

- владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

- планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

- проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

- использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);

-изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20);

2. Содержание квалификационной работы

В соответствии с ФГОС 3+ пояснительная записка ВКР в соответствии с видами профессиональной деятельности должна содержать следующие разделы:

для научно-исследовательской ВКР

- титульный лист (см. приложение 1);
- лист-задание на выполнение работы (см. приложение 2);
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- литературный анализ состояния проблемы;
- исследовательская часть;
- оценка безопасности предлагаемой технологии;
- экологическое обоснование предлагаемой технологии;
- заключение;
- список используемой литературы;
- приложения.

для производственно-технологической ВКР:

- титульный лист (см. приложение 1);
- лист-задание на выполнение работы (см. приложение 2);
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- информационный анализ с целью выбора технического решения;
- технологическая часть (включая расчеты);
- оценка безопасности предлагаемой технологии;
- экологическое обоснование предлагаемой технологии;
- заключение;
- список используемой литературы;
- приложения.

Результаты выпускной квалификационной работы представляются в виде презентации, содержащей не менее пяти листов (технологическая схема рассматриваемого процесса, результаты исследований по теме в виде таблиц, графиков и диаграмм. Выпускная квалификационная работа содержит аннотацию объемом 1 страница, отзыв руководителя, внешнюю рецензию.

Введение (-1-3 стр.):

должно содержать общую характеристику проблемы, принципиальные пути ее решения, обоснование конкретной темы, разрабатываемой в работе. Во введении должны быть определены актуальность и научная новизна разрабатываемой проблемы.

Литературный анализ состояния проблемы (информационный

анализ) (~20 стр.):

должен содержать критический анализ данных, имеющихся в учебной, периодической и патентной литературе, монографиях, с целью выбора и обоснования предлагаемого технического решения. Студентам рекомендуется использовать журналы реферативный журнал «Химия», «Журнал Российского химического общества ИМ. Д.И. Менделеева», «Журнал прикладной химии», «Перспективные материалы», «Российские нанотехнологии», «Экология и промышленность России», электронные ресурсы. Студентам, специализирующимся по профилю ТПП, рекомендуется использовать также журналы «Высокомолекулярные соединения», «Химические волокна», «Пластические массы», «Композитный мир», «Полимерные материалы». Наряду с научно-технической литературой рекомендуется использовать патентную литературу, в частности «Изобретения стран мира», «Открытия. Изобретения».

Студентам, специализирующимся по профилю ТЭП, рекомендуется использовать журналы «Биологические мембраны», «Биофизика», «Гальванотехника и обработка поверхности», «Электрохимия», «Российский химический журнал», «Защита металлов», «Инженерная экология», «Химия и технология воды», «Экономика и организация производства», «Коррозия: материалы, защита», «Практика противокоррозионной защиты», «Металлообработка», «Теоретические основы химической технологии», «Физика и химия обработки материалов».

Литературный анализ должен быть проведен за последние 5 лет. Должны быть также использованы публикации кафедры по проблеме исследования. Анализ литературы заканчивается выводами, обосновывающими необходимость проведения планируемых исследований, которые одновременно будут являться задачами исследований.

Исследовательская часть (~20 стр.) должна содержать:

- *характеристику объектов исследования* (взятой из ГОСТ, ТУ, в справочной или учебной литературе, со ссылкой на эти источники);

- *методическую часть*, в которой должно быть представлено описание методик исследования, использованных при выполнении экспериментальной части работы. Для используемых методик должна быть приведена ссылка на соответствующий источник информации или ГОСТ. Оригинальные методы и методики должны быть изложены в форме, обеспечивающей возможность их воспроизведения в «независимом» эксперименте.

Основные результаты и их обсуждение

Этот подраздел содержит систематизированные данные, излагающие и обобщающие результаты проделанной работы. Раздел должен начинаться с развернутой формулировки (обоснования) постановки задачи, включающей общую характеристику полученных ранее и описанных в литературе результатов, а также принципы подхода (теоретические, методические и экспериментальные) к решению поставленной задачи.

Основная часть раздела представляет собой изложение конкретных

экспериментальных результатов, оформленных в виде таблиц и графиков. Важное место при выполнении эксперимента и его анализа должно быть уделено использованию математических методов планирования эксперимента и статистической обработке экспериментальных данных. Эти методы должны быть активно использованы во всех случаях, когда исследуются процессы, закономерности которых определяются взаимным влиянием различных факторов.

При обсуждении результатов необходимо не только проанализировать собственные экспериментальные данные, но и сопоставить их с имеющимися в литературе, в том числе и с рассмотренными в литературном обзоре. При таком построении текст должен содержать ссылки на соответствующие публикации.

Выводы

В конце исследовательской части представляются выводы, в которых в краткой и четкой форме должны быть охарактеризованы и обобщены основные результаты, полученные в ходе выполнения экспериментальных исследований и анализа выявленных закономерностей. При формулировке выводов следует обратить внимание на характеристику научной новизны результатов квалификационной работы, а также на характеристику практической значимости этих результатов.

Технологическая часть (~10 стр.)

При выполнении ВКР производственно-технологического характера в технологической части должны быть представлены варианты технологических процессов оптимальных с точки зрения техники, технологии, экологии и безопасности ведения процесса, предложенных на основе литературного анализа.

Дается выбранная и обоснованная технологическая схема процесса с описанием выстроенных по технологии операций (стадий процесса) и их назначением.

Кратко излагаются процессы, которые протекают на каждом этапе технологии. Здесь также важно отметить какое усовершенствование технологического процесса предлагается автором. Необходимо описание системы контрольно-измерительных приборов, обеспечивающих поддержание технологических параметров процесса.

Для профиля «Технология электрохимических производств» в расчетной части ВКР, по рекомендации руководителя, необходимо выбрать 2-3 из следующих вариантов расчетов;

- расчет фонда времени работы оборудования;
- расчет автооператорной линии;
- энергетические расчеты с целью выбора источника питания для электрохимической ванны;
- материальные расчеты;
- расчеты концентрации загрязняющих веществ, сточных вод, обосновать выбор способа очистки промывных вод для выбранной

технологии.

Приводится технологическая схема, работающая с замкнутым водооборотом. Даются предложения по утилизации отходов, возникающих при работе по предлагаемой технологии с целью создания малоотходного и безотходного производства.

Этот раздел заканчивается составлением карты технологического процесса нанесения покрытия.

Для профиля «Технология и переработка полимеров» основными разделами являются:

- характеристика сырья, промежуточных и готовых продуктов;
- описание технологической схемы процесса;
- параметры технологического процесса;
- описание работы основного оборудования
- технологические расчеты.

Раздел «Оценка безопасности предлагаемой технологии (объем~ 5 стр.) должен связан с тематикой ВКР и рассматривать оценку основных технических решений, положенные в основу разрабатываемой технологии, на предмет потенциальных опасностей и вредностей разрабатываемого процесса, а также необходимо провести оценку по условиям пожаро- и взрывобезопасности. Рекомендуется произвести расчет одного из мероприятий по обеспечению безопасности труда по рекомендации консультанта раздела (вентиляции, освещенности, заземления, молниезащита и т. д.).

Все принятые решения безопасности должны быть обоснованы нормативными документами (ПЧЭ, СНИП, СанПин, СП и т.д.)

Экологическое обоснование предлагаемого технологического решения (~ 5 стр.) может носить описательный характер или содержать конкретную информацию по предотвращению загрязнений атмосферы, водоема или почв промышленными выбросами, образующимися в рассматриваемом технологическом процессе. В этом разделе выпускной квалификационной работы можно приводить схемы обезвреживания, химизм процессов, протекающих при обезвреживании, особенности аппаратного оформления этих процессов, характеристики применяемых для обезвреживания веществ и материалов и т.д.

Заключение (1 стр.).

В заключении формулируются краткие выводы по всем разделам ВКР, вытекающие из выполненной работы. В них дается характеристика технического решения, оценка рекомендуемого процесса и методов исследования, безопасность и экологичность проекта.

Список использованных источников завершает выпускную квалификационную работу. Список составляется в последовательности, соответствующей порядку цитирования этих источников в тексте работы. Библиографическое описание источников литературной информации должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.1-2003

3. Оформление пояснительной записки к выпускной квалификационной работе.

Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 1.106-79 в объеме не более 60 стр. компьютерного текста через 1,5 интервала шрифтом Times New Roman, кегель 14. Написание материала должно быть грамотным, изложено литературным языком на листах формата А4. Сверху и снизу листа оставляются поля по 20 мм, слева - 35 мм, справа - 10 мм. Диаграммы, схемы, рисунки, таблицы выполняются в графических редакторах. Цифровые, табличные и прочие иллюстрационные материалы в случае необходимости могут быть вынесены в приложения.

Названия разделов желательно начинать с новой страницы. Содержание должно отражать полный перечень частей квалификационной работы с указанием номера страницы, с которой начинается раздел (подраздел).

Разделы и подразделы нумеруются арабскими цифрами, разделенными точкой. Схемы, рисунки, диаграммы и т.п. в тексте обозначаются словом «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, при этом номер состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка в пределах этого раздела или используют сквозную нумерацию. Номер рисунка помещается перед поясняющей подписью, которая располагается под рисунком. Заглавие таблицы помещается над таблицей. В правом верхнем углу пишут надпись «Таблица» с указанием номера, который обозначается так же, как и для рисунков.

Формулы нумеруются арабскими цифрами так же, как и рисунки.

Распечатки с ЭВМ должны быть помещены в тексте после соответствующего подраздела

Фамилии авторов цитируемых работ, а также имена собственные (названия фирм и пр.) в тексте приводятся в русской транскрипции, а в списке литературы - на языке оригинала.

Титульный лист включается в общую нумерацию. На титульном листе номер не ставится, на последующих страницах проставляется в правом верхнем углу. Иллюстрации (таблицы, схемы, графики и т.д.), которые расположены на отдельных листах, включаются в общую нумерацию страниц.

Ссылки в тексте на цитируемые источники приводятся следующим образом:

на формулу	- формула(3.2);
на таблицу	- таблица 3.5;
на приложение	- приложение 1;
на рисунок в тексте	- рис .4.5;
на пункт текста	- п. 2.1;
на литературу	- [4] или [2, с, 33];
на стандарты	- (ГОСТ 2.301-68).

Библиографические ссылки в списке использованных источников приводятся в порядке упоминания публикаций в тексте. Оформление ссылок

осуществляется по ГОСТ 7.1 -2003.

Приложения:

В случае необходимости в работе приводятся приложения, которые оформляются как самостоятельные документы (спецификация, ведомости, технические условия, инструкции, технологические документы, описание алгоритмов программ и т.п.), а также материалы вспомогательного характера (описание аппаратуры и приборов, результаты промежуточных математических вычислений; таблицы вспомогательных цифровых данных и т.п.).

Приложение оформляется как продолжение пояснительной записки. Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» с последовательной нумерацией.

Пояснительная записка должна быть сброшюрована или переплетена.

Список рекомендуемой литературы:

для профиля *«Технология и переработка полимеров»*

1. Крыжановский В.К. «Технические свойства пластмасс.- СПб.:ЦОП «Профессия», 2014.-256 с.
2. Композиты на основе полиолефинов.- СПб.: Научные основы и технологии, 2014.- 744 с.
3. Панова Л.Г. Термопластичные связующие в производстве полимерматричных композиционных материалов/ Панова Л.Г., Плакунова Е.В. - Саратов.: Изд-во Саратовского госуд. техн. ун-та.2012.- 135 с.
4. Шерышев М.А. Производство изделий из полимерных листов и пленок. – СПб.: Научные основы и технологии, 2011. – 556 с.
5. Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов / И.Н.Жмыхов [и др.]. – Минск: «Высшая школа», 2013. – 589 с.
6. Михайлин Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике. – СПб.: Научные основы и технологии, 2013. – 720 с.
7. Тихонов Н.Н. Основы проектирования производств переработки полимеров: учеб. пособие / Н.Н.Тихонов, М.А.Шерышев. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева. – 280 с.
8. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов / А.Н.Садова, В.Г.Бортников, А.Е.Заикин и др. – М.: КолосС, 2011. – 191 с.
9. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технологии: учеб. пособие / М.Л.Кербер, В.М.Виноградов, Г.С.Головкин и др.; под ред. А.А.Берлина.- СПб: Профессия, 2014. – 560 с.
10. Литьё пластмасс под давлением / Т.А.Освальд, Л.-Ш.Тунг, П.Дж.Грэмман; под ред. Э.Л.Калинчева. – СПб.: Профессия, 2008. – 712 с.
11. Основы технологии переработки пластмасс / под ред. В.Н.Кулезнева, В.К.Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.

12. Производство изделий из полимерных материалов / В.К.Крыжановский, М.Л.Кербер, В.В.Бурлов, А.Д.Паниматченко; под ред. В.К.Крыжановского. – СПб: Профессия, 2004. – 464 с.
13. Володин В.П. Экструзия профильных изделий из термопластов. – СПб.: Профессия, 2005. – 480 с.
14. Полимерные пленки / Е.М.Абдель-Бари; перс. с англ.: под ред. Г.Е.Заикова. – СПб.: Профессия, 2006. – 352 с.
15. Головкин Г.С. Проектирование технологических процессов изготовления изделий из полимерных материалов. – М.: Химия, КолосС, 2007. – 399 с.
16. Панова Л.Г. Способы, технология и оборудование переработки ПКМ методами прессования и литья под давлением: учеб. пособие / Л.Г.Панова, С.Г.Кононенко, Т.П.Устинова. – Саратов: СГТУ. 2007. – 119 с.
17. Холден Д. Термоэластопласты. Д.Холден, Х.Р. Крихельдорф.- СПб:ЦОП «Профессия», 2011 – 720 с.
18. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: Учебн. для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 602 с.
19. Шутилин Ю.Ф. Физикохимия полимеров: Монография. СПб: Профессия 2012 г.- 838 с.
20. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения: Учебник для студентов хим. фак/В.И. Кленин, И.В. Федусенко. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008.- 440с.
21. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.
22. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: Учеб. для вузов/- Н.Новгород: Изд-во нижегородского гос. ун-та им. Н.И. Лобачевского; Изд. Центра «Академия» ,2007. - 386 с.
23. Хохлов А.Р. Лекции по физической химии полимеров/ А.Р. Хохлов, С.И. Кучанов. – М.: Мир, 2000. – 192 с.
24. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1981. – 651 с.
25. Стрепихеев А.А. Основы химии высокомолекулярных соединений / А.А. Стрепихеев, В.А. Деревицкая. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1976. – 355 с.

для профиля **«Технология электрохимических производств»**

1. Прикладная электрохимия: учебник для вузов. / Р.И. Агладзе, Т.А. Ваграмян, Н.Т.Гофман и др.; под ред. А.П.Томилова. №-е изд., перераб. – М.: Химия, 1984. – 520 с.
2. Прикладная электрохимия / Р.И. Агладзе, Н.Т.Гофман, Н.Т.Кудрявцев и др.; под ред. Н.Т.Кудрявцева. 2-е изд.
3. Прикладная электрохимия: учебное пособие для вузов / А.Ф. Алабышев, П.М. Вячеславов, А.А. Галыбек и др.; под ред. А.Л. Ротиняна. 3-е

изд., перераб. – Л.: Химия, 1974. – 536 с.

4. Гальванотехника: справочник / под ред. А.М.Гринберга. – М.: Металлургия, 1987. – 735 с.

5. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство / под ред. В.Н.Кудрявцева. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Глобус, 2002. – 352 с.

6. Гамбург Ю.Д. Электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов. – М.: Янус-К, 1997. – 384 с.

7. Ковенский И.М., Поветкин В.В. Металловедение покрытий: Учебник для вузов. М.: СП Интемет – Инжиниринг, 1999. – 296 с.

8. Лукомский Ю.Я., Гамбург Ю.Д. Физико-химические основы электрохимии: учебник. Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2008. – 424 с.

9. Виноградов С.С. Промывные операции в гальваническом производстве./ Под редакцией проф. В.Т. Кудрявцева.- М.: Глобус, 2007. – 157 с.

10. Виноградов С.С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование/ Под редакцией проф. В.Т. Кудрявцева.- М.: Глобус, 2002. – 208 с.

11. Богодский В.С. Основы электрохимии. – М.: Химия, 1988. – 400 с.

12. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Электрохимия. – М.: Высшая школа, 1987. – 395 с.

13. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия. – М.: Высшая школа, 1984. – 568 с.

14. Теоретическая электрохимия:учебник/А.Л. Ротинян, К.И. Тихонов и др., 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Студент, 2013.- 496 с.

Образец оформления титульного листа

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»**

Факультет технологический
Направление «Химическая технология»
Кафедра «Химические технологии»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(тема)

«Исследование процесса флокуляционной очистки сточных вод»

Выполнил студент группы ХМТН -42
Пономарев А.С.
Руководитель работы доц. Целуйкина Г,В,

Консультант по разделу «Исследовательская часть»/«Технологическая часть»

Консультант по разделу «Оценка безопасности предлагаемой технологии»

Консультант по разделу «Экологическое обоснование предлагаемой технологии»

Допущен к защите

Протокол № _____ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой _____

Саратов 201..

**Образец заполнения листа задания на выпускную
квалификационную работы**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»**

Кафедра «Химические технологии»

ЗАДАНИЕ

выпускную квалификационную работу (ВКР)

Студенту учебной группы ХМТН 42 технологического факультета
Пономаренко Алексею Сергеевичу

(фамилия, имя, отчество)

ТЕМА ВКР

Исследование процесса флокуляционной очистки сточных вод

(Утверждена на заседании кафедры, протокол от _____ 20__ г. №
__)

Начало проектирования «__» _____ 20__ г.

Представление оформленного проекта «__» _____ 20__ г.

Дата защиты «__» _____ 20__ г.

Оценка защиты _____ уч.звание, фамилия секретаря ГЭК,
подпись)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ВКР

«__» _____ 20__ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

работы над ВКР

№№ п/п	Разделы, темы и их содержание	По плану		Фактически		Отметка руководителя о выполнении
		Дата	Объем в %	Дата	Объем в %	
1.	Литературный анализ состояния проблемы/ Информационный анализ с целью выбора технического решения					
2.	Исследовательская часть/Технологическая часть					
3.	Оценка безопасности предлагаемой технологии					
4.	Экологическое обоснование предлагаемой технологии					

Студент _____

(фамилия, инициалы)

(подпись)

«__» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Требования к выпускной квалификационной работе	4
Содержание выпускной квалификационной работы	6
Оформление пояснительной записки к выпускной квалификационной работе	10
Список рекомендуемой литературы	11
Приложения	14

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Целуйкина Галина Васильевна
Свешникова Елена Станиславовна

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Методические указания