

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю  
Ректор ВолгГТУ  
\_\_\_\_\_ В.И.Лысак  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА (ОПОП)  
18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Волгоград

# СОДЕРЖАНИЕ

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
| 1.1 | Нормативные документы .....   | 4         |
| 1.2 | Цель ОПОП .....   | 5         |
| 1.3 | Трудоемкость ОПОП .....   | 5         |
| 1.4 | Требования к абитуриенту .....  | 6         |
| 1.5 | Адаптация основной профессиональной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....                  | 6         |
| 2   | <b>ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПОП .....</b>   | <b>8</b>  |
| 2.1 | Область профессиональной деятельности выпускника.....   | 8         |
| 2.2 | Объекты профессиональной деятельности выпускника .....  | 8         |
| 2.3 | Вид профессиональной деятельности выпускника .....  | 8         |
| 3   | <b>КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП .....</b>  | <b>10</b> |
| 3.1 | Общекультурные.....   | 10        |
| 3.2 | Общепрофессиональные .....  | 10        |
| 3.2 | Профессиональные по видам деятельности.....   | 11        |
|     | производственно-технологическая деятельность:.....  | 11        |
|     | научно-исследовательская деятельность:.....   | 11        |
|     | проектная деятельность:.....  | 12        |
| 4   | <b>ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА .....</b>   | <b>13</b> |
| 5   | <b>РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП .....</b>   | <b>18</b> |
| 5.1 | Кадровое обеспечение .....  | 18        |
| 5.2 | Учебно-методическое и информационное обеспечение .....  | 19        |
| 5.3 | Материально-техническое обеспечение.....  | 20        |
| 6   | <b>ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ.....</b>                    | <b>22</b> |
| 6.1 | Задачи воспитательной деятельности, решаемые в ОПОП .....   | 22        |
| 6.2 | Характеристики среды, важные для воспитания личности и позволяющие формировать общекультурные компетенции (на основе общих характеристик) ..... | 22        |
| 6.3 | Ресурсы социокультурной среды .....   | 22        |
| 6.4 | Нематериальные ресурсы.....   | 23        |
| 6.5 | Программы развития социокультурной среды.....   | 23        |
| 6.6 | Используемая социокультурная среда города и социальные партнеры.....  | 23        |
| 6.7 | Достижения студентов.....   | 24        |
| 7   | <b>ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ .....</b>   | <b>25</b> |
| 7.1 | Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР) .....  | 25        |
| 7.2 | Примерный перечень тем ВКР .....  | 26        |
| 8   | <b>ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ.....</b>  | <b>28</b> |

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) бакалавриата, реализуемая в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» (ВолгГТУ) по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ВолгГТУ с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО).

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

ОПОП включает следующие профили:

«Машины и аппараты химических производств» (очная, очно-заочная и заочная формы обучения);

«Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» (очная, очно-заочная формы обучения).

**Целью** разработки основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) является методическое обеспечение реализации ФГОС ВО по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

### **Основные задачи ОПОП:**

- формирование теоретической базы знаний для овладения профессиональными компетенциями;
- развитие умений применять полученные знания для решения соответствующего класса задач;
- получение студентами практических навыков решения конкретных профессиональных задач;
- знакомство с реальными процессами производства, научно-исследовательской, сервисной и проектной деятельности.

### **Комплект документов ОПОП:**

- 1) учебные планы, включая годовые календарные учебные графики;
- 2) матрицы соответствия компетенций;
- 3) рабочие программы учебных дисциплин (модулей);
- 4) программы практик и государственной итоговой аттестации.

Ежегодно ОПОП обновляется с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата предусматривает изучение следующих блоков:

- дисциплины (модули);
- практики;
- государственная итоговая аттестация.

Блок «Дисциплины (модули)» включает дисциплины (модули), относящиеся как к базовой, так и вариативной частям программы. Дисциплины базовой части обеспечивают освоение студентами общекультурных и общепрофессиональных компетенций по ФГОС ВО.

В вариативной (профильной) части блока «Дисциплины (модули)» предусматривается изучение дисциплин, формирующих знания, умения, навыки в соответствии с направленностью (профилем) программы. Трудоемкость этих дисциплин в зачетных единицах должна составлять в соответствии с требованиями ФГОС ВО от 114 до 129 зачетных единиц, то есть от 47,5 до 53,75 % общей трудоемкости программы подготовки бакалавра.

Для всех реализуемых в ВолгГТУ профилей подготовки по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», для очной и заочной форм обучения, доля дисциплин вариативной части от общей трудоемкости освоения ОПОП составляет 53%.

## **1.1 Нормативные документы**

ОПОП разработана на основании перечисленных нормативных документов, регламентирующих учебный процесс и образовательную деятельность университета:

- Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;
- Приказ №1367 Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 19.12.2013 г.
- Методические рекомендации №АК-44/05вн Министерства образования и науки Российской Федерации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса от 08.04.2014 г.
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав Волгоградского государственного технического университета;
- Локальные нормативные акты ВолгГТУ.

## 1.2 Цель ОПОП

Образовательная программа реализуется ВолгГТУ в целях создания студентам условий для приобретения необходимого уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности для осуществления профессиональной деятельности в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

В области воспитания общими целями ОПОП является формирование социально-личностных качеств обучающихся, а именно: целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникабельность, повышение общей культуры и толерантности. В области обучения общими целями ОПОП являются:

- удовлетворение потребностей общества и государства в высококвалифицированных кадрах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности;
- удовлетворение потребности личности в овладении общекультурными и профессиональными компетенциями, позволяющими выпускникам быть
- востребованными на рынке труда и в обществе,
- способными к социальной и профессиональной мобильности.

Конкретизация общей цели реализуется в содержании разделов ОПОП и выражается в совокупности компетенций как результатов освоения ОПОП.

## 1.3 Трудоемкость ОПОП

Общая трудоемкость освоения ОПОП определена в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению и представлена в таблице 2.

Таблица 1

Общая трудоемкость и сроки освоения ОПОП

| Наименование профиля подготовки            | Форма обучения | Срок освоения   | Трудоемкость (в зачетных единицах) |
|--|----------------|---|------------------------------------|
| «Машины и аппараты химических производств» | очная          | нормативный, 4 года                                   | 240                                |
| «Машины и аппараты химических производств» | очно-заочная   | нормативный, 4 года 11 месяцев                        |                                    |
| «Машины и аппараты химических производств» | очно-заочная   | ускоренный по индивидуальному плану, 3 года 6 месяцев |                                    |
| «Машины и аппараты химических производств» | заочная        | нормативный, 4 года 11 месяцев                        |                                    |

|   |         |  |  |
|---|---------|--|--|
| «Машины и аппараты химических производств»                                | заочная | ускоренный по индивидуальному плану,<br>3 года 6 месяцев |  |
| «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» | очная   | нормативный, 4 года                                      |  |

Трудоемкость ОПОП по очной форме обучения за учебный год, согласно требованиям ФГОС ВО, равна 60 зачетным единицам, для заочной формы обучения, трудоемкость за учебный год соответствует требованиям ФГОС ВО и Приказу Минобрнауки РФ от 19.12.2013 г. №1367.

#### **1.4 Требования к абитуриенту**

Поступление абитуриентов на данную образовательную программу проводятся в соответствии с Правилами приёма граждан в Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный технический университет», регламентирующими организацию образовательного процесса и работу Приёмной комиссии. Университет размещает указанный документ на своём официальном сайте [www.vstu.ru](http://www.vstu.ru).

Уровень образования абитуриента должен соответствовать среднему (полному) общему образованию. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, если в нём есть запись о получении предьявителем среднего (полного) общего образования. Лица, имеющие аттестат о среднем (полном) общем образовании зачисляются на данную программу подготовки бакалавра на конкурсной основе по результатам Единого государственного экзамена по физике, математике и русскому языку.

#### **1.5 Адаптация основной профессиональной образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обеспечения возможности получения образования по данной образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, при наличии соответствующей потребности, в университете предусматриваются:

– специализированные адаптационные модули «Физическая культура» и «Элективные курсы по физической культуре», которые, при необходимости, могут быть адаптированы под особенности каждого обучающегося с соблюдением принципов сбережения здоровья и адаптивной физической культуры;

– адаптационные модули, предназначенные для устранения влияния ограничений здоровья инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с целью достижения запланированных результатов освоения образовательной программы. Выбор адаптационных модулей осуществляется обучающимися в зависимости от индивидуальных потребностей и фиксируется в индивидуальном учебном плане. При определении мест прохождения практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитывается состояние их здоровья, доступность баз практики; при необходимости могут быть установлены индивидуальные формы проведения практик с учетом личных потребностей и особенностей психофизического развития конкретных обучающихся.

## **2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПОП**

### **2.1 Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» включает создание, внедрение и эксплуатацию энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и вторичными сырьевыми ресурсами.

### **2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников магистратуры являются:

- процессы и аппараты в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления;
- автоматизированные системы научных исследований и системы автоматизированного проектирования;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;
- системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

### **2.3 Вид профессиональной деятельности выпускника**

Выпускники по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств» готовятся к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;
- проектная.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

### **2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Бакалавр по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:



- производственно-технологическая деятельность:
- организация входного контроля сырья и материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения при их переработке;
- контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;
- организация обслуживания и управления технологическими процессами;
- участие в эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;
- участие в работе центральных заводских лабораторий и лабораторий санитарно - эпидемиологического контроля, отделах охраны окружающей среды предприятий химической, нефтехимической, биотехнологической и смежных отраслей промышленности;
- научно-исследовательская деятельность:
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- планирование и проведение экспериментальных исследований по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению экологической безопасности при реализации технологического процесса и анализ их результатов;
- математическое моделирование технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования;
- систематизация данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- участие в разработке систем управления процессами;
- участие в проведении мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
- разработка и внедрение информационных систем, баз данных, баз знаний;
- проектная деятельность:
- сбор и анализ исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризующихся высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
- анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов;
- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием, учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности;
- проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП**

В результате освоения ОПОП бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

#### **3.1 Общекультурные**

- ОК-1 – способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-2 – способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- ОК-4 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;
- ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 – способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;
- ОК-8 – способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- ОК-9 – способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

#### **3.2 Общепрофессиональные**

- ОПК-1 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК-2 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ОПК-3 – способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

## 3.2 Профессиональные по видам деятельности

### **производственно-технологическая деятельность:**

- ПК-1 – способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
- ПК-2 – способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;
- ПК-3 – способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред;
- ПК-4 – способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;
- ПК-5 – готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду;
- ПК-6 – способность следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля;
- ПК-7 – готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств;
- ПК-8 – способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий;

### **научно-исследовательская деятельность:**

- ПК-13 – готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
- ПК-14 – способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе;
- ПК-15 – способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты;
- ПК-16 – способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

**проектная деятельность:**

- ПК-17 – способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий;
- ПК-18 – способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем.

## **4 ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В соответствии с приказом № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 19.12.2013 г и ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП регламентируется: учебным планом подготовки бакалавров; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами практик и государственной итоговой аттестации; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

### **4.1. Учебные планы, годовые календарные учебные графики, матрицы соответствия компетенций**

Учебные планы разработаны с учетом требований ФГОС ВО, примерных ОПОП, внутренних требований ВолгГТУ.

Учебные планы утверждены Ученым советом ВолгГТУ и подписаны ректором.

В учебных планах отображена логическая последовательность освоения разделов ОПОП (дисциплин, модулей, практик, государственной итоговой аттестации), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

В базовой части каждого учебного плана приведен перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В вариативную часть учебного плана входят дисциплины, которые обеспечивают освоение профессиональных компетенций, а также дополнительных профессиональных компетенций, направленных на формирование знаний, умений и навыков в соответствии с конкретным профилем подготовки.

Основная образовательная программа содержит дисциплины по выбору студентов в объеме не менее 30 % вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для каждой дисциплины, практики указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) в сочетании с внеаудиторной рабо-

той с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов (дисциплин) предусматриваются встречи с представителями предприятий нефтехимического комплекса и другие, мастер-классы специалистов данных предприятий.

В календарном учебном графике указана последовательность реализации ОПОП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Матрицы соответствия компетенций являются составной частью ОПОП в сфере развития личностных качеств, умений, навыков профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки, в том числе выпускными квалификационными требованиями к бакалавру, а также с учетом требований, предъявляемых к выпускнику на современном рынке труда.

Компетенции формируются у обучающихся в процессе изучения дисциплин всех циклов учебного плана по всем видам учебных занятий, включая самостоятельную работу; прохождения практик; итоговой государственной аттестации.

Основанием для формирования матрицы компетенций являются ФГОС ВО и учебный план.

Учебные планы, годовые календарные учебные графики и матрицы соответствия компетенций приведены в *Приложении 1*:

учебный план подготовки бакалавров, календарный учебный график, матрица соответствия компетенций для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 1.1*;

учебный план подготовки бакалавров, календарный учебный график, матрица соответствия компетенций для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 1.2*;

учебный план подготовки бакалавров, календарный учебный график, матрица соответствия компетенций для очно-заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 1.3*;

учебный план подготовки бакалавров, календарный учебный график, матрица соответствия компетенций для очно-заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 1.4*;

учебный план подготовки бакалавров, календарный учебный график, матрица соответствия компетенций для заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 1.5*;

учебный план подготовки бакалавров, календарный учебный график, матрица соответствия компетенций для заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 1.6*;

учебный план подготовки бакалавров, календарный учебный график, матрица соответствия компетенций для очно-заочной формы обучения, ускоренного

обучения по индивидуальным учебным планам, профиля «Машины и аппараты химических производств» – в *приложении 1.7.*

учебный план подготовки бакалавров, календарный учебный график, матрица соответствия компетенций для очно-заочной формы обучения, ускоренного обучения по индивидуальным учебным планам, профиля «Машины и аппараты химических производств» – в *приложении 1.8.*

учебный план подготовки бакалавров, календарный учебный график, матрица соответствия компетенций для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 1.9;*

учебный план подготовки бакалавров, календарный учебный график, матрица соответствия компетенций для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 1.10;*

### **4.3. Рабочие программы учебных курсов (дисциплин)**

В рабочих программах учебных курсов (дисциплин) четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ОПОП. Общая трудоемкость дисциплин принята от двух зачетных единиц (кроме факультативных дисциплин). По каждой дисциплине предусматривается аттестация в одной из следующих форм: зачет, зачет с оценкой, экзамен.

В ОПОП разработаны рабочие программы всех учебных курсов (дисциплин) как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору студента.

Аннотации рабочих программ учебных курсов (дисциплин) размещены на официальном сайте ВолгГТУ.

Рабочие программы учебных курсов (дисциплин) приведены в *Приложении 2:*

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 2.1;*

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 2.2;*

для очно-заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 2.3;*

для очно-заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 2.4;*

для заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 2.5;*

для заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в приложении 2.6;

для очно-заочной формы обучения, ускоренного обучения по индивидуальным учебным планам, профиля «Машины и аппараты химических производств» – в приложении 2.7.

для очно-заочной формы обучения, ускоренного обучения по индивидуальным учебным планам, профиля «Машины и аппараты химических производств» – в приложении 2.8.

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в приложении 2.9;

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» для студентов приёма с 2015 года – в приложении 2.10;

#### 4.4. Программы практик

**Учебная практика** организуется на базе ВолгГТУ с распределением студентов по соответствующим подразделениям (кафедрам).

В соответствии с учебным планом, видом учебной практики студентов, обучающихся по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», является практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Цель практики заключается в получении навыков самостоятельной работы в библиотеке с профессиональной литературой, использования возможностей получения информации через сеть Интернет, оформления литературных обзоров. Практика включает знакомство студента с учебной базой соответствующей выпускающей кафедры, а также кафедр, осуществляющих учебный процесс по профильным дисциплинам, и экскурсию на предприятие химической отрасли для ознакомления с его структурой, оказываемыми услугами, процессами взаимодействия предприятия и клиентов, процессами оказания технических услуг. Возможно прохождение учебной практики в форме участия в научно-исследовательских работах соответствующих подразделений. По результатам учебной практики оформляется и защищается отчет и производится аттестация в форме зачета с выставлением оценки «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

**Производственная практика**, в соответствии с программами различных видов производственной практики, организуются на базе профильных предприятий: предприятий химического и нефтегазового комплексов, или в форме участия в научно-исследовательских работах выпускающей кафедры или иной кафедры, выполняющей исследования, связанные с оказанием услуг потребителям.

В соответствии с учебными планами, производственная практика студентов, обучающихся по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», включает следующие виды практики:



практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

технологическая практика;

преддипломная практика.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

По результатам всех видов производственной практики оформляется и защищается отчет и производится аттестация в форме зачета с выставлением оценки «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

Программы практик приведены в *Приложении 3*:

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 3.1*;

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 3.2*;

для очно-заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 3.3*;

для очно-заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 3.4*;

для заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 3.5*;

для заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 3.6*;

для очно-заочной формы обучения, ускоренного обучения по индивидуальным учебным планам, профиля «Машины и аппараты химических производств» – в *приложении 3.7*.

для очно-заочной формы обучения, ускоренного обучения по индивидуальным учебным планам, профиля «Машины и аппараты химических производств» – в *приложении 3.8*.

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 3.9*;

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 3.10*;

## 5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП

### 5.1. Кадровое обеспечение

Реализация основных образовательных программ бакалавриата обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими соответствующее образование и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), должна составлять не менее 70 %.

Доля преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной ОПОП, должна составлять не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направлением (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), должна составлять не менее 10 %.

Сведения о кадровом обеспечении ОПОП представлены в *приложении 4*:

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 4.1*;

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 4.2*;

для очно-заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 4.3*;

для очно-заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 4.4*;

для заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 4.5*;

для заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 4.6*;

для очно-заочной формы обучения, ускоренного обучения по индивидуальным учебным планам, профиля «Машины и аппараты химических производств» – в *приложении 4.7*.

для очно-заочной формы обучения, ускоренного обучения по индивидуальным учебным планам, профиля «Машины и аппараты химических производств» – в *приложении 4.8*.

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в приложении 4.9;

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» для студентов приёма с 2015 года – в приложении 4.10;

## 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам (дисциплинам) ОПОП. Содержание каждой учебной дисциплины представлено на сайте ВолгГТУ в составе аннотаций дисциплин.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС) ВолгГТУ, а также ЭБС «Лань» и ЭБС «Юрайт», содержащим издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по дисциплинам учебных планов, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями осуществляется с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности.

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к следующим фондам учебно-методической документации и Интернет-ресурсам:

- 1) Электронная библиотечная система «Лань» ([https:// www.e.lanbook.com](https://www.e.lanbook.com));
- 2) Электронная библиотечная система «Юрайт» (<https://biblio-online.ru>);
- 3) Справочно-правовая система «Консультант+» ;
- 4) База данных «Wiley Journals»;
- 5) Журналы издательства Taylor & Francis;
- 6) Коллекция журналов Core Package Web Editions компании American Chemical Society;
- 7) База данных APS Online Journals;
- 8) База данных Questel Orbit компании Questel;
- 9) База данных Scopus компании Elsevier (<http://www.scopus.com>);
- 10) База данных Web of Science (<http://www.apps.webofknowledge.com>);
- 11) Электронные ресурсы издательства SpringerNature;
- 12) Электронные ресурсы Cambridge Crystallographic Data Centre;

- 13) Евразийское патентное ведомство;
- 14) Научная электронная библиотека ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));
- 15) База данных ВИНТИ;
- 16) База данных «Технорматив».
- 17) Файловое хранилище ВолгГТУ, содержащее все УМКД (<http://dump.vstu.ru>).

Доступ к фондам учебно-методической документации библиотеки ВолгГТУ студенты получают по электронным адресу: <http://library.vstu.ru>.

### **5.3. Материально-техническое обеспечение**

Для осуществления подготовки бакалавров по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» в ВолгГТУ имеется соответствующее современное учебное оборудование (материально-техническое обеспечение).

Имеются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Помещения укомплектованы специальной мебелью и техническими средствами обучения.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя также лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

ВолгГТУ имеет необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.

Справка о материально-техническом обеспечении ОПОП представлены в *приложении 5*:

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 5.1*;

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 5.2*;

для очно-заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 5.3*;

для очно-заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 5.4*;

для заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 5.5*;

для заочной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Машины и аппараты химических производств» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 5.6*;

для очно-заочной формы обучения, ускоренного обучения по индивидуальным учебным планам, профиля «Машины и аппараты химических производств» – в *приложении 5.7*.

для очно-заочной формы обучения, ускоренного обучения по индивидуальным учебным планам, профиля «Машины и аппараты химических производств» – в *приложении 5.8*.

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» для студентов приёма 2013 и 2014 годов – в *приложении 5.9*;

для очной формы обучения, нормативного срока обучения, профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» для студентов приёма с 2015 года – в *приложении 5.10*;

## **6. ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ**

### **6.1. Задачи воспитательной деятельности, решаемые в ОПОП**

При реализации ОПОП решаются следующие задачи воспитательной деятельности:

- приобщение к ценностям профессиональной деятельности, основанным на приоритете человеческого благополучия;
- воспитание личностных качеств специалиста на основе непреходящих общечеловеческих ценностей и высокого профессионализма;
- воспитание профессионала – развитие общекультурных компетенций будущего специалиста, которые выражаются в его ответственном отношении к своему труду и его результатам.

### **6.2. Характеристики среды, важные для воспитания личности и позволяющие формировать общекультурные компетенции (на основе общих характеристик)**

Социокультурная среда ВолгГТУ включает следующие элементы:

- базовое техническое и гуманитарное образование;
- система внеучебной (воспитательной) работы;
- социально-значимая деятельность студентов и преподавателей;
- система научно-методического руководства образованием и воспитательной (внеучебной) работой;
- система повышения педагогической квалификации преподавателей;
- система психолого-педагогического сопровождения учебно-воспитательного процесса;
- система реализации художественных, нравственных, эстетических и иных устремлений студентов, преподавателей и сотрудников;
- система специальных программ развития личности;
- современные гуманитарно- и личностно-ориентированные технологии обучения;
- центр иностранных языков.

### **6.3. Ресурсы социокультурной среды**

К ресурсам социокультурной среды относятся:

- **материальная база кафедр (в том числе социально-гуманитарного блока):**
  - 1) **технические средства обучения, кабинеты для проведения тренингов,**
  - 2) **специализированные аудитории для обучения иностранным языкам, аудитории для проведения учебно-воспитательных мероприятий и т.п.**
- **материальная база** для культурно-массовой, спортивно-оздоровительной работы и социально одобряемой общественной деятельности (актовый зал, репетиционные помещения, спортивные и гимнастические залы, тренажёрные залы,

спортивные комнаты в общежитиях, комнаты для органов студенческого самоуправления и т.п.);

- **социально-бытовые условия** для учебно-воспитательного процесса (общежития, столовая, лечебно-профилактические подразделения, спортивно-оздоровительный лагерь, спортплощадки и т.п.);

- **финансовые ресурсы** (в том числе, внебюджетные средства органов по реализации молодежной политики и др. не запрещённые законом средства).

#### **6.4. Нематериальные ресурсы**

Нематериальные ресурсы включают:

– **духовно-нравственные традиции** (в т.ч. с учетом региональной и национальной специфики);

– **межпоколенные профессиональные связи**;

– **корпоративно-профессиональные традиции**;

– **неформализованные среды** (клубы выпускников, попечительские советы, профессиональные интернет-сообщества и другие среды с признаками социальных сетей и т.п.).

#### **6.5. Программы развития социокультурной среды**

Социокультурная среда вуза поддерживается и развивается за счет реализации комплексных программ «Поддержка и развитие деятельности студенческих объединений», «Вуз здорового образа жизни», «Профилактика девиантного поведения, ВИЧ/ СПИД – инфекций и наркомании», «Культура» и др.

#### **6.6. Используемая социокультурная среда города и социальные партнеры**

Развитие социокультурной среды обеспечивается также в результате взаимодействия с внешними элементами социокультурного сообщества региона:

Комитет по делам молодежи Волгоградской области

Комитет по делам молодежи города-героя Волгограда

Министерство культуры Волгоградской области

Волгоградская областная филармония

Волжская городская филармония

Областной краеведческий музей

Музей – панорама «Сталинградская битва»

Волгоградский музей изобразительных искусств им. И. Машкова

Волгоградское областное отделение Союза журналистов РФ

Волгоградское областное отделение Союза писателей РФ

Волгоградское областное отделение Союза композиторов РФ

Волгоградское областное киновидеообъединение

ГУК «Новый экспериментальный театр»

ГУК «Волгоградский музыкальный театр»

ГУК «Молодежный театр» и др.

### **6.7. Достижения студентов**

В процессе обучения Созданы условия для участия Студенты, обучающиеся по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», принимают активное участие в общественной, учебной и научно-исследовательской работе.



## **7 ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **7.1 Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР)**

Государственная итоговая аттестация представляет собой подготовку и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра.

ВКР представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением научной или научно-практической задачи.

При ее выполнении студент должен показать способности и умения, опираясь на полученные знания, решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности, грамотно излагать специальную информацию, докладывать и отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

Цель защиты выпускной квалификационной работы – установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями ФГОС ВО к квалификационной характеристике и уровню подготовки выпускника по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой и/или представителями работодателей и утверждаются приказом ректором вуза. Студенту может быть предоставлено право самостоятельного выбора темы выпускной квалификационной работы.

Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Требования к тематике, составу, содержанию выпускных квалификационных работ бакалавров представлены в рабочих программах государственной итоговой аттестации (по профилям подготовки, формам и срокам обучения) и соответствующих фондах оценочных средств. Данные требования, дополненные рекомендациями выпускающей кафедр, также приведены в методических указаниях по государственной итоговой аттестации.

Руководитель выпускной работы: выдает задание; оказывает студенту помощь в организации и выполнении работы; проводит систематические занятия со студентом и консультирует его; контролирует степень выполнения работы; дает письменный отзыв о работе.

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

Текст ВКР должен пройти проверку на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат». Проверку осуществляет назначенный распоряжением по выпускающей кафедре ее сотрудник. Проверка контролируется заведующим кафедрой. Для инициирования процесса проверки студент пишет «Заявление о соблюдении профессиональной этики при написании выпускной квалификационной работы». Заявление подписывается студентом и руководителем ВКР.

Минимальные требования к оригинальности ВКР устанавливаются на уровне 50%. При невыполнении требуемых норм оригинальности ВКР должна быть в обязательном порядке переработана и представлена к повторной проверке.

Тексты ВКР размещаются на официальном сайте ВолгГТУ.

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

Защита ВКР проводится в сроки, установленными графиком учебного процесса ВолгГТУ и в соответствии с локальными нормативными актами ВолгГТУ.

## **7.2 Примерный перечень тем ВКР**

Примерная тематика ВКР по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» профиль «Машины и аппараты химических производств»:

«Снижение энергоемкости процесса ректификации абсорбции, экстракции, адсорбции, десорбции, сушки, кристаллизации и т.д.»

«Анализ аппаратного оформления процесса переработки полимерных отходов с позиций ресурсосбережения»

«Анализ методов интенсификации процесса отстаивания, фильтрования, центрифугирования, перемешивания, псевдоожижения и т.п.»

«Совершенствование конструкции оборудования с целью снижения энергоемкости (материалоемкости) процесса нагревания, охлаждения, испарения, конденсации т.п.».

Примерная тематика ВКР по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»:

«Разработка технологии очистки почв от ГСМ с целью улучшения экологических показателей»;

«Анализ методов очистки и рекуперации сточных вод и отработанных растворов гальванических производств»;

«Разработка методов утилизации и дальнейшего применения полимерных отходов в производстве полипропилена»;

«Совершенствование технологии обеззараживания хозяйственно бытовых сточных вод в системах очистных сооружений»;

«Утилизация отходов производства полиэфирных нитей путем их модификации полифторированным спиртом»;

«Разработка новых рецептур и технологии получения дизельного топлива с улучшенными экологическими показателями».

## **8 ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**