

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 "Самарский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе  
 Д.А. Деморещкин  
 " 17 " \_\_\_\_\_ 2015 г.  


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.2.1 Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии**

**Направление подготовки** \_\_\_\_\_ 18.04.01 Химическая технология \_\_\_\_\_

**Квалификация выпускника** \_\_\_\_\_ магистр \_\_\_\_\_

**Профиль (направленность)** \_\_\_\_\_ Интенсификация процессов нефтепереработки и нефтехимии \_\_\_\_\_

**Форма обучения** \_\_\_\_\_ Очно-заочная \_\_\_\_\_

**Выпускающая кафедра** \_\_\_\_\_ Технология органического и нефтехимического синтеза \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Химическая технология переработки нефти и газа \_\_\_\_\_

**Кафедра-разработчик рабочей программы** \_\_\_\_\_ Технология органического и нефтехимического синтеза \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Химическая технология переработки нефти и газа \_\_\_\_\_


Семестр	Трудо-емкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудиторная	внеаудиторная
4	72/2	-	33	-	39	зачет	39	2
<b>Итого</b>	<b>72/2</b>	<b>-</b>	<b>33</b>	<b>-</b>	<b>39</b>	<b>зачет</b>	<b>39</b>	<b>2</b>

Самара  
 2015 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ.

Составитель рабочей программы:

Доцент, к.х.н.  
(должность, ученое звание, степень)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Глазко И.Л.  
(ФИО)  
Пильщиков В.А.  
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:


Технология органического и нефтехимического синтеза

*протокол №6 от 06.02.2015*

Химическая технология переработки нефти и газа

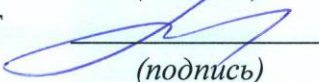
*протокол №6 от 11.02.2015*

(наименование кафедры-разработчика)  
зав. кафедрой-разработчиком ТОиНХС

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

(дата и номер протокола)  
Леванова С.В.  
(ФИО)

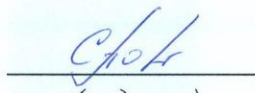
*12.02.2015 г*  
зав. кафедрой-разработчиком ХТПНГ  
*12.02.2015 г*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Пимерзин А.А.  
(ФИО)

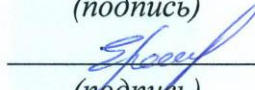
Эксперт методической комиссии по УГНП

*2.03.2015 г*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Портнова С.В.  
(ФИО)

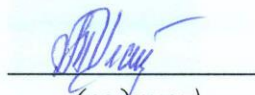
*2.03.2015 г*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Еремина Ю.В.  
(ФИО)

Председатель методического совета факультета  
(на котором осуществляется обучение)

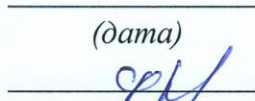
*3.03.2015 г*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Нестерова Т.Н.  
(ФИО)

Декан факультета  
(на котором осуществляется обучение)

*4.03.2015 г*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

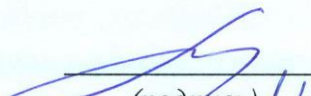
Сафронов В.В.  
(ФИО)

(дата)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой ХТПНГ

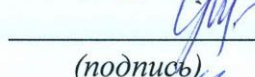
*5.03.2015 г*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Пимерзин А.А.  
(ФИО)

Зав. выпускающей кафедрой ТОНХС

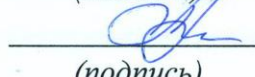
*5.03.2015 г*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Леванова С.В.  
(ФИО)

Начальник УВО

*16.03.15 г*

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Лукьянова А.Н.  
(ФИО)

(дата)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	<b>4</b>
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	<b>5</b>
3.	Структура и содержание дисциплины	<b>6</b>
3.1.	Структура дисциплины	<b>6</b>
3.2.	Содержание дисциплины	<b>7</b>
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	<b>10</b>
5.	Образовательные технологии	<b>10</b>
6.	Формы контроля освоения дисциплины	<b>10</b>
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	<b>10</b>
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	<b>10</b>
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<b>10</b>
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	<b>10</b>
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	<b>11</b>
7.3.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине <i>(при необходимости)</i>	
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	<b>12</b>
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	<b>13</b>
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	
	Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	
	Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины	
	Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	



## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине определяется требованиями к результатам освоения ОПОП.)

Таблица 1.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ОПК-3	Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	<p><b>Знать:</b> основные принципы организации химического производства, его структуры, методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов; теорию управления технологическими процессами; системы автоматического управления; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров;</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать эффективность производства; определять основные характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса, конкретные типы приборов для диагностики ХТП;</p> <p><b>Владеть:</b> методами технологического и механического расчета основного и вспомогательного оборудования для производства продуктов основного органического и нефтехимического синтеза, методами контроля и управления технологическими процессами получения продуктов основного органического и нефтехимического синтеза,</p>
ПК-2	Готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи.	<p><b>Знать:</b> основные источники научно-технической информации в области нефтепереработки и нефтехимии</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска научно-технической информации в современных интернет-базах данных</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции

Таблица 2.

№	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-3 Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки.	Предшествующие дисциплины отсутствуют.	Технологии проектирования производств нефтепереработки и нефтехимии; основы теоретического анализа производств нефтепереработки и нефтехимии; научно-исследовательская работа; практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; технологическая практика практика.
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-2 Готовностью к поиску обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи.	Предшествующие дисциплины отсутствуют.	Процессы массопереноса в системах с участием конденсированных фаз; кинетика и катализ в нефтепереработке и нефтехимии; экологические проблемы в нефтепереработке и нефтехимии и способы их решения; современные методы моделирования и интенсификация технологических процессов нефтепереработки и нефтехимии; технологии проектирования производств нефтепереработки и нефтехимии; основы теоретического анализа производств нефтепереработки и нефтехимии; научно-исследовательская работа.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часов.

Таблица 3.

**Объём дисциплины по видам учебных занятий**

Вид учебной работы	Всего часов	Внеаудиторная контактная работа***	Семестр*
			1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>33</b>		<b>33</b>
В том числе:			
Лекции			
Практические (ПЗ)	33		33
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Самостоятельная работа (всего)**</b>	<b>37</b>	<b>2</b>	<b>39</b>
В том числе:			
Самостоятельная подготовка к практическим занятиям	12	1	13
Повторение пройденного материала	13	1	14
Подготовка к зачету	12		12
<b>ИТОГО:</b>	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
	<b>Час.</b>		
	<b>ЗЕТ</b>		
	2		2
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен (час.))	зачет		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	33	2	<b>35</b>

### Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии	1	Тепловые балансы адиабатических реакторов гидрокаталитических процессов.		8		8	16
	2	Тепловые балансы теплообменников «ГСС-ГПС»		4		4	8
	3	Расчет и конструирование реакционного узла		17		23	40
	4	Механические расчеты		4		6	8
ИТОГО:				33		39	72

\*указывается номер в случае, если есть модульный принцип построения дисциплин учебного плана

### 3.2. Содержание дисциплины

#### Лекционный курс

Данная форма учебной деятельности не предусмотрена учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология» по профилю «Интенсификация процессов нефтепереработки и нефтехимии».

#### Практические занятия

Таблица 5.

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<b>Тепловые балансы в процессах нефтепереработки и нефтехимии</b> Раздел 1. Тепловые балансы адиабатических реакторов гидрокаталитических процессов. Тема 1.1 Расчет энтальпий паров нефтяных фракций, углеводородных и водородсодержащих газов при атмосферном и повышенном давлениях. Расчет энтальпий паров нефтяных фракций, углеводородных и водородсодержащих газов при атмосферном и повышенном давлениях Тема 1.2 Расчет энтальпий нефтяных фракций в жидкой фазе.	4

		Определение фазового состояния нефтяных фракций в их смесях с углеводородными и водородсодержащими газами при различных температурах и давлении на входе и выходе из реактора	
2	1	Раздел 1 Тепловые балансы адиабатических реакторов гидрокаталитических процессов. Тема 1.3 Расчет тепловых эффектов процессов гидрокрекинга и гидроочистки. Расчет потерь тепла в окружающую среду у реакторов Тема 1.4 Составление теплового баланса, определение температуры реакционной смеси на выходе из реактора или количество квенча	4
3	2	Раздел 2. Тепловые балансы теплообменников «ГСС-ГПС» Тема 2.1 Расчет энтальпий паров нефтяных фракций, углеводородных и водородсодержащих газов при атмосферном и повышенном давлениях. Расчет энтальпий паров нефтяных фракций, углеводородных и водородсодержащих газов при атмосферном и повышенном давлениях Тема 2.2 Расчет энтальпий нефтяных фракций в жидкой фазе. Определение фазового состояния нефтяных фракций в их смесях с углеводородными и водородсодержащими газами при различных температурах и давлении на входе и выходе из теплообменника Тема 2.3 Составление теплового баланса теплообменника, определение количества тепла, получаемого холодным потоком Тема 2.4 Определение температуры нагрева холодного потока методом последовательного приближения	4
4	3	<b>Расчет и конструирование реакционного узла</b> <i>Раздел 3. Расчет и конструирование реакционного узла</i> <i>Тема 3.1 Основные проблемы выбора и расчета реакторов.</i> Влияние различных факторов (температура, давление, время контакта, характеристики катализатора) на протекание реакций. Классификация реакторов. Тема 3.2 Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором. Выбор реакционного узла для гомогенных реакций в газовой фазе, конструктивное оформление реакторов для этих процессов.	2
5	3	<i>Раздел 3. Расчет и конструирование реакционного узла</i> Тема 3.3 Расчет реакторов на основе идеальных моделей.	3



		Идеальные модели реакторов РИС, РИВ, РИСП. Выбор идеальных реакторов. Реальные реактора.	
6	3	<i>Раздел 3. Расчет и конструирование реакционного узла</i> Тема 3.4 Расчет реакторов для систем газ – твердый катализатор методом Фальковского. Адиабатические реакторы для процессов протекающих в кинетической области. Реакторы с теплообменной поверхностью, имеющую постоянную температуру по высоте катализаторного слоя. Реакторы охлаждаемые или нагреваемые внешним движущимся теплоносителем.	4
7	3	<i>Раздел 3. Расчет и конструирование реакционного узла</i> Тема 3.5 Расчет реакторов для систем газ – твердый на основе вычисления времени контакта. Расчет объема реакционной зоны графическим методом (метод Борескова), адиабатический процесс, общий случай теплообмена. Расчет реакторов с движущимся катализатором	4
8	3	<i>Раздел 3. Расчет и конструирование реакционного узла</i> Тема 3.6 Реакторы для проведения реакций в жидкой фазе над твердым катализатором. Выбор реакционных узлов для гетерофазных реакций в системах жидкость—жидкость и газ—жидкость, основные типы реакторов для этих процессов. Тема 3.7 Моделирование и расчет барботажных реакторов. Условия работы барботажных аппаратов, пенный режим, организация эрлифта. Конструктивное оформление и примеры.	4
9	4	<b><i>Механические расчеты</i></b> <i>Раздел 4. Механические расчеты.</i> <i>Прочностные расчеты. Расчет ветровой нагрузки.</i> <i>Расчет опор.</i>	4
<b>ИТОГО:</b>			<b>33</b>

### Лабораторные работы

Данная форма учебной деятельности не предусмотрена учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология» по профилю «Интенсификация процессов нефтепереработки и нефтехимии».

### Самостоятельная работа студента

Таблица 6.

№ п/п	Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Подготовка к практическому занятию №1	2
	1.2	Повторение пройденного материала	2
2	2.1	Подготовка к практическому занятию №2 -3	4
	2.2	Повторение пройденного материала	4
3	3.1	Подготовка к практическому занятию № 4-5	7(1)
	3.2	Подготовка к зачету	4(1)
4	4.1	Подготовка к практическому занятию № 6-8	4
	4.2	Подготовка к зачету	12
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>			<b>39</b>

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания в т.ч. для самостоятельной работы обучающихся и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приводятся в Приложении 2 и Приложении 3 к рабочей программе.

#### 6. Формы контроля освоения дисциплины

##### 6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

*Текущая аттестация* студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- устные опросы;

##### 6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 4 к рабочей программе.

#### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 10.

##### Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1	Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа [Текст] : учеб. пособие / С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов. - СПб.: Недра, 2006. - 871 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ	31
2	Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа [Текст] : учеб. пособие / С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов. - СПб.: Недра, 2006. - 871 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ	31

3	Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков. – 10-е изд., перераб. и доп. – Л. : Химия, 1987. – 575 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ	145
4	Айнштейн В.Г., Захаров М.К., Носов Г.А. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: в 2 книгах. – М.: Логос; Высшая школа, 2002. – 872 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ	20
5	Фролов В.Ф., Романков П.Г., Флисюк О.М. Методы расчёта процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи). Учебное пособие - 3-е изд. испр. и доп. – СПб, Химиздат, 2010, - 544 с. ISBN 978-5-93808-182-6	Учебный абонемент НТБ СамГТУ	2
6	Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х книгах, 3-е изд. М.: Химия, 2002. – 768 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ	54
7	Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей, 3-е изд. М.: Старс, 2006. – 720 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ	100
8	В.И. Косивцев. Основы проектирования химического производства: учеб. / В.И. Косивцев, А.И. Михайличенко, Н.С. Крашенинникова и др. – М.: Академкнига, 2008. – 332 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ	20
9	Ремонт машин нефтегазопереработки [Текст]: конспект лекций / Н. Г. Кац ; В. П. Стариков, А. В. Стариков ; Самар. гос. техн. ун-т. - Самара: [б. и.]. Ч.2. - 2006. - 244 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ	55

#### Методические указания и материалы

№ п/п	Лабораторные практикумы, методические указания, учебно-методические пособия (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Глазко И.Л. Составление материальных балансов типовых производств. Методические указания. СамГТУ, 2012 г.		
2	Глазко И.Л. Основы проектирования оборудования предприятий органического синтеза : учеб.пособие / Гос. образ. учрежд. проф. образ Самар. гос. техн.ун-т И.Л. Глазко, Ю.А. Дружина, С.В. Леванова. – Самара, 2008, с. 142	Учебный абонемент НТБ СамГТУ	45

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»

В НТБ СамГТУ представлены базы данных:

Русскоязычные

-Электронная библиотека диссертаций РГБ (Просмотр полных текстов диссертаций возможен только с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ)

- ВИНТИ

- РОСПАТЕНТ

- Кодекс (официальные документы, ГОСТы и др.)

- eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека)

Зарубежные

- ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.

- Scopus - база данных рефератов и цитирования

- Reaxys - база структурного поиска по химии.

- SpringerLink - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.

- **Периодические издания**

«Вестник Самарского государственного технического университета». Серия Технические науки. Журнал «Кинетика и катализ» (электронная версия журнала [www.springerlink.com](http://www.springerlink.com), [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))  
Журнал прикладной химии

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы:

- лаборатории кафедры ГОиНХС и ХТПНГ, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием: техническими и аналитическими весами, сушильными шкафами, магнитными мешалками, вискозиметрами, титровальными установками, рефрактометром, стеклянными лабораторными установками процессов органического синтеза, специальной химической посудой,
- шаблоны отчетов по лабораторным работам.

3. Прочее:

- компьютерный класс с доступом в Интернет в информационном центре химико-технологического факультета;
- лекционная аудитория, оснащенная интерактивной доской;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
  - программное обеспечение для мультимедийного оборудования.
  -

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе**

\_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии факультета " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г."

Эксперты методической комиссии по УГНП

\_\_\_\_\_  
*шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_  
*наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата*

Декан

\_\_\_\_\_  
*наименование факультета, где производится обучение, личная подпись расшифровка подписи дата*

Начальник УВО

\_\_\_\_\_  
*личная подпись расшифровка подписи дата*

