

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Оптимизация химико-технологических процессов \_\_\_\_\_  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ магистратура \_\_\_\_\_  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 144 (4) \_\_\_\_\_  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 18.04.01 Химическая технология \_\_\_\_\_  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Химическая технология топлива и газа \_\_\_\_\_  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков моделирования и оптимизации химико-технологических процессов в области нефтепереработки и нефтехимии.

Задачи учебной дисциплины:

- получение знаний по основам математического моделирования и путях оптимизации процессов нефтепереработки и нефтехимии;
- формирование умения анализировать и проводить статистическую обработку экспериментальных данных научных исследований;
- формирование навыков по применению методов математического моделирования с целью оптимизации химико-технологических процессов нефтепереработки и нефтехимии.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Математические модели реакторного оборудования химико-технологических процессов нефтепереработки и нефтехимии. Методы и критерии оптимизации химико-технологических процессов.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает основную документацию, регламентирующую параметры качества и условия проведения испытаний и исследований в области нефтепереработки и нефтехимии	Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок;	Экзамен
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет применять статистические методы обработки экспериментальных данных	Умеет применять методы анализа результатов исследований и разработок	Экзамен
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками анализа экспериментальных данных с целью построения математических моделей химико-технологических процессов	Владеет навыками проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.6	ИД-1ПК-2.6	Знает методы математического моделирования химико-технологических процессов; методы оптимизации химико-технологических процессов	Знает методы проведения теоретического анализа; способы обоснования оптимальных технологических параметров; методы математического моделирования, применяемые для описания технологических процессов	Экзамен
ПК-2.6	ИД-2ПК-2.6	Умеет применять результаты анализа для создания математических моделей химико-технологических процессов; определять основные критерии оптимальности химико-технологических процессов	Умеет проводить теоретический анализ для обоснования оптимальных технологических параметров; применять методы математического моделирования;	Экзамен
ПК-2.6	ИД-3ПК-2.6	Владеет навыками математического моделирования для описания химико-технологических процессов; навыками применения численных методов для определения адекватности построенных математических моделей химико-технологических процессов	Владеет навыками проведения теоретического анализа при обосновании оптимальных технологических параметров и применения методов математического моделирования для описания технологических процессов	Экзамен

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	35	35	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	4	4	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	73	73	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Общие вопросы моделирования.	2	0	13	33
Организация учебного процесса. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Методы моделирования и области их применения. Общие принципы и этапы построения математической модели. Кинетические модели процессов. Математические модели химических реакторов.				
Оптимизация химико-технологических процессов.	2	0	14	40
Понятие об оптимизации. Постановка задачи оптимизации. Классификация методов оптимизации. Математические модели как основа оптимизации технологических процессов. Оптимизация методом дифференциального исчисления.				
ИТОГО по 3-му семестру	4	0	27	73
ИТОГО по дисциплине	4	0	27	73

## Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Составление модели проведения химического эксперимента.
2	Схема построения математических моделей процессов химической технологии.
3	Расчет констант скорости сложной химической реакции.
4	Составление математических моделей химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения. Сравнение химических реакторов идеального перемешивания и идеального вытеснения.
5	Подбор многофакторного уравнения регрессии на основании экспериментальных данных. Оценка его адекватности.
6	Поиск экстремума заданной целевой функции различными методами.

### 5. Организационно-педагогические условия

#### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

#### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Гумеров А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. М. Гумеров. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014.	11
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Глухов В. В. Экономика знаний : учебное пособие / В. В. Глухов, С. Б. Коробко, Т. В. Маринина. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2003.	4
2	Кафаров В. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств : учебное пособие для вузов / В. В. Кафаров, М. Б. Глебов. - Москва: Высш. шк., 1991.	18
3	Самойлов Н. А. Примеры и задачи по курсу Математическое моделирование химико-технологических процессов. : учебное пособие / Н. А. Самойлов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Нефтепереработка и нефтехимия : научно-технические достижения и передовой опыт : научно-информационный сборник / Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. - Москва: ЦНИИТЭнефтехим, 1966 - .	
2	Химия и технология топлив и масел : научно-технический журнал / Министерство энергетики Российской Федерации; Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина; Ассоциация нефтепереработчиков и нефтехимиков; Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти. - Москва: Изд-во РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 1956 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Самойлов Н. А. Примеры и задачи по курсу Математическое моделирование химико-технологических процессов. : учебное пособие / Н. А. Самойлов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013.	5
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов : практическое руководство / В. А. Холоднов [и др.]. - СПб: Профессионал, 2003.	15

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Саулин Д. В. Математическое моделирование химико-технологических систем : конспект лекций / Д. В. Саулин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	<a href="https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3861">https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3861</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Самойлов Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" / Самойлов Н. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2013.	<a href="https://e.lanbook.com/book/37356">https://e.lanbook.com/book/37356</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	В. В. Бочкарев Оптимизация химико-технологических процессов : Учебное пособие / В. В. Бочкарев. - Томск: Томский политехнический университет, 2014.	<a href="https://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks84525">https://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks84525</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Федосеев А. М. Математическое моделирование кинетики сложных химических реакций : учебное пособие / А. М. Федосеев, В. Н. Кетиков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011.	<a href="https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6704">https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6704</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	1
Практическое занятие	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	1

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Оптимизация химико-технологических процессов»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	18.04.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Химическая технология топлива и газа
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Химические технологии
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс:</b> 1	<b>Семестр:</b> 1
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Экзамен:	3 семестр

Пермь 2019

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> знать основную документацию, регламентирующую параметры качества и условия проведения испытаний и исследований в области нефтепереработки и нефтехимии	С1					ТВ
<b>З.2</b> знать методы математического моделирования химико-технологических процессов; методы оптимизации химико-технологических процессов				КР1		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> уметь применять статистические методы обработки экспериментальных данных		ТО1				ПЗ
<b>У.2</b> уметь применять результаты анализа для создания математических моделей химико-технологических процессов; определять основные критерии оптимальности химико-технологических процессов		ТО2				ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> владеть навыками анализа экспериментальных данных с целью построения математических моделей химико-технологических процессов		ТО3				ПЗ
<b>В.2</b> владеть навыками математического моделирования для описания химико-технологических процессов; навыками применения численных методов для	С2					ПЗ

определения математических процессов	адекватности моделей химико-технологических	построенных технологических						
--	---	--------------------------------	--	--	--	--	--	--

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний,

освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### **2.2.1. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю «Общие вопросы моделирования», вторая КР – по модулю 2 «Оптимизация химико-технологических процессов».

#### **Типовые задания КР1:**

1. Описание характеристик реактора идеального смешения.
2. Описание характеристик реактора идеального вытеснения.

#### **Типовые задания КР2:**

1. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса.
2. Экономические критерии эффективности химико-технологического процесса.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условием допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Показатели эффективности. Технологические и экономические критерии.
2. Математическая модель периодического реактора полного смешения.
3. Математическая модель реактора идеального вытеснения.
4. Математическая модель реактора идеального смешения.
5. Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент.
6. Математическое описание почти стационарной области по результатам реализации центральных композиционных ортогональных планов второго порядка.

##### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

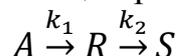
1. Применение симплекс-метода для оптимизации химико-технологического процесса.
2. Применение метода крутого восхождения для оптимизации химико-

технологического процесса.

3. Оценка удельной производительности различных сочетаний идеальных реакторов.

### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Для последовательно протекающих реакций



имеются следующие исходные данные:  $k_1=0,35 \text{ ч}^{-1}$ ;  $k_2=0,13 \text{ ч}^{-1}$ ;  $C_{A,0}=4 \text{ кмоль/м}^3$ ;  $C_{R,0}=C_{S,0}=0$ .

Найти максимальную концентрацию вещества  $R$ , которая получается при проведении реакции:

- 1) в реакторе периодического действия;
- 2) в непрерывно действующем реакторе идеального смешения;
- 3) в каскаде из двух реакторов идеального смешения.

2. Для обратимой гетерогенно-каталитической реакции

$A \leftrightarrow R + S$  с кинетическим уравнением  $r = k_1 \cdot [P_A - (1/K_P) \cdot P_R \cdot P_S]$  найти для реактора идеального смешения общее решение для  $P_{A,0}$ , при котором достигается максимум удельной производительности, и проанализировать его.

*Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

#### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных го контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам

промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.