



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись)

Реутов В.А.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
05 сентября 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий базовой кафедрой  
химических и ресурсосберегающих технологий  
(название кафедры)

  
(подпись)

Реутов В.А.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
05 сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Современные химической технологии  
**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**  
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»  
**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7  
лекции нет  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы нет  
в том числе с использованием МАО пр. 18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
в том числе с использованием МАО 18 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену нет  
контрольные работы (количество) нет  
курсовая работа / курсовой проект нет  
зачет 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 № 12-13-2030.

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий Школы естественных наук протокол № 12 от 13 июня 2017 г.

Заведующий кафедрой: к.х.н., доцент Реутов В.А.  
Составитель: к.х.н., доцент Реутов В.А.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Modern chemical technology (Современные химической технологии)» разработана для студентов 3 и 4 курсов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств», в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс «Б1.В.ОД.7 Modern chemical technology (Современные химической технологии)» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа. Учебным планом предусмотрены практические занятия (90 час.), самостоятельная работа (72 час). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Курс «Modern chemical technology (Современные химической технологии)» основывается на знаниях студентов, полученных по дисциплинам "Иностранный язык" и "Русский язык и культура речи", которые предшествуют изучению данного курса, и по дисциплинам "Процессы и аппараты химической технологии" и "Общая химическая технология", изучаемых с данным курсом параллельно.

**Цель дисциплины:** обучение практическому владению языком специальности для активного применения иностранного языка в сфере профессионального общения, деловой коммуникации, в профессиональной (производственной и научной) деятельности.

**Задачи дисциплины:**

- расширение лексического запаса, необходимого для общения на английском языке в академической, деловой и профессиональной сферах;
- развитие умения самостоятельно работать со специальной литературой по химической технологии на иностранном языке с целью получения профессиональной информации;
- ознакомление с современными мировыми тенденциями развития науки и производства в области химической технологии.

Для успешного изучения дисциплины "Modern chemical technology (Современные химические технологии)" у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-7 – владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации;

ПК-22 – готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобрете-

ния физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-7 владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- лексический минимум, необходимый для эффективного общения в академической и профессиональной среде;</li> <li>- основные особенности научного и делового стиля;</li> <li>- правила речевого этикета при общении в профессиональной среде</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поддержать разговор на профессиональную тему с носителем языка;</li> <li>- участвовать в диалоге, дискуссии на профессиональные и общие темы с носителями языка</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;</li> <li>- навыками общения на английском языке в профессиональной среде с учетом межкультурных различий;</li> <li>- навыками письменной речи на английском языке, относящейся к официальному и полуофициальному стилям</li> </ul>
ПК-23 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию в области химической технологии</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поддержать разговор на профессиональную тему с носителем языка</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками общения на английском языке в профессиональной среде</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Modern chemical technology (Современные химической технологии)» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: доклады с обсуждением.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Лекции по дисциплине «Modern chemical technology (Современные химической технологии)» не предусмотрены.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (90 час.)**

Все практические занятия по дисциплине «Modern chemical technology (Современные химической технологии)» проводятся в форме устного опроса студентов по теме занятия (по результатам самостоятельной работы студентов по изучению учебных тем) и в форме групповой дискуссии по теме занятия.

### **Модуль I. The mechanical and hydrodynamic processes (*Механические и гидродинамические процессы*) (5 семестр, 18 час.)**

#### **Раздел I. The mechanical processes (*Механические процессы*) (8 час.)**

#### **Занятия 1-2. Rules of thumb in chemical technology (4 час.)**

1. The basic physical quantities characterizing the chemical-technology processes.
2. Main rules of thumb in chemical technology.
3. Material and Energy Balances.
4. Classification of chemical-technology processes.

#### **Занятие 3. Transfer of solids (2 час.)**

1. Slurry transport.
2. Mechanical conveyors and elevators.
3. Chutes.
4. Solids feeders.

#### **Занятие 4. Disintegration, agglomeration, and size separation of particulate solids (2 час.)**

#### **Интерактивная форма: *обсуждение***

1. Size reduction.
2. Equipment for size reduction.
3. Screening.
4. Classification with streams of air or water.
5. Particle size enlargement (agglomeration).

#### **Раздел II. The hydrodynamic processes (*Гидродинамические процессы*) (10 час.)**

**Занятие 5-6. Flow of fluids (4 час.)**

1. Physical properties of liquids and gases.
2. Energy balance of a flowing fluid.
3. Fluid transport equipment.

**Занятие 7-8. Special flows (4 час.)**

1. Fluidization of beds of particles with gases.
2. Solid-liquid separation.
3. Mixing and agitation.
4. Pneumatic conveying of solids.

**Занятие 9. Защита рефератов (2 час.)**

**Интерактивная форма: обсуждение**

**Модуль II. Heat and mass transfer (*Тепломассообменные процессы*)  
(6 семестр, 36 час.)**

**Раздел III. Heat transfer and heat exchangers (*Теплообменные процессы и теплообменники*) (12 час.)**

**Занятие 10-11. Heat transfer (4 час.)**

1. Conduction of heat.
2. Heat transfer in heat exchangers: temperature difference, heat transfer coefficients.
3. Data of heat transfer coefficients, pressure drop in heat exchangers.

**Занятие 12-13. Heat exchangers (4 час.)**

1. Types of heat exchangers.
2. Shell-and-tube heat exchangers.
3. Condensers, reboilers, evaporators.
4. Fired heaters.
5. Refrigerators.

**Занятие 14-15. Dryers and cooling towers (4 час.)**

**Интерактивная форма: обсуждение**

1. Interaction of air and water.
2. Rate of drying,
3. Batch dryers, continuous tray and conveyor belt dryers, rotary cylindrical dryers, drum dryers for solutions and slurries, pneumatic conveying dryers, flash and ring dryers, fluidized bed dryers, spray dryers.
4. Cooling towers.

**Раздел IV. Mass transfer (*Массообменные процессы*) (24 час.)**

**Занятие 16-19. Distillation and gas absorption (8 час.)**

**Интерактивная форма: обсуждение**

1. Vapor-liquid equilibrium.
2. Evaporation or simple distillation, binary distillation, batch distillation.

3. Multicomponent separation.
4. Estimation of reflux and number of trays.
5. Absorption.
6. Tray and packed towers, efficiencies of trays and packings.
7. Special kinds of distillation processes.

**Занятие 20-21. Extraction and leaching (4 час.)**

**Интерактивная форма: *обсуждение***

1. Equilibrium relations.
2. Leaching of solids.
3. Equipment for extraction.

**Занятие 22-23. Adsorption and ion exchange (4 час.)**

**Интерактивная форма: *обсуждение***

1. Adsorption. Gas adsorption cycles.
2. Ion exchange.
3. Production scale chromatography.
4. Equipment and processes.

**Занятие 24-25. Crystallization from solutions and melts (4 час.)**

**Интерактивная форма: *обсуждение***

1. Solubility and equilibrium.
2. Crystallizers.
3. Melt crystallization and purification.

**Занятие 26. Membrane separations (2 час.)**

1. Membrane processes.
2. Membrane materials and applications.
3. Industrial applications.

**Занятие 27. Защита рефератов (2 час.)**

**Интерактивная форма: *обсуждение***

**Модуль III. Modern chemical technology (Современные химические технологии) (7 семестр, 36 час.)**

**Раздел V. Reactors (Реакторы) (8 час.)**

**Занятие 28. Chemical reactors (4 час.)**

1. Rate equations.
2. Material and energy balances of reactions.
3. Types and examples of reactors.
4. Heat transfer in reactors.
5. Classes of reaction processes and their equipment.

**Занятие 29. Process vessels (4 час.)**

1. Liquid-liquid separators.
2. Gas-liquid separators.

3. Storage tanks.

#### **Раздел VI. Chemical technology (Химическая технология) (12 час.)**

##### **Занятие 30. Flowsheet design (4 час.)**

1. Organizational structure.
2. Flowsheets types, flowsheets symbols.
3. Flowsheet design.

##### **Занятие 31. Chemical process safety (4 час.)**

1. Pressure as hazard.
2. Heat as hazard.
3. Reaction forces as hazard.
4. Other hazards

##### **Занятие 32. Cost estimation and economic evaluation (4 час.)**

1. Capital cost estimation.
2. Equipment cost estimations.
3. Yearly cost indices.

#### **Раздел VII. Modern chemical technology (Современные химические технологии) (16 час.)**

##### **Занятие 33-36. Современные химические технологии (16 час.)**

##### **Интерактивная форма: *обсуждение***

Занятия проводятся с представления презентаций и докладов студентами по заданным темам с обсуждением по тематике доклада.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Modern chemical technology (Современные химической технологии)» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	<p>Раздел 1. The mechanical processes (Механические процессы)</p> <p>Раздел 2. The hydrodynamic processes (Гидродинамические процессы)</p>	ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 1-15	
			Умеет			
			Владеет			Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.
		ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.		Вопросы 1-15
			Умеет			
			Владеет			
		ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Реферат ПР-4.	Вопросы 1-15	
			Умеет			
			Владеет			
		ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 1-15	
			Умеет			
			Владеет			Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4
		ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 1-15	
			Умеет			
			Владеет			Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3.

				групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.		
2	Раздел 3. Heat transfer and heat exchangers (Теплообменные процессы и теплообменники)	ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 16-43	
			Умеет			
			Владеет			
		ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.		Вопросы 16-43
			Умеет			
			Владеет			
	ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 16-43		
		Умеет				
		Владеет				
	ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.		Вопросы 16-43	
		Умеет				
		Владеет				
	ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 16-43		
		Умеет				

			Владеет	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	
3	Раздел 5. Reactors (Реакторы)  Раздел 6. Chemical technology (Химическая технология)	ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 44-60
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 44-60
			Умеет		
			Владеет		
		ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 44-60
			Умеет		
			Владеет		
		ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	Вопросы 44-60
			Умеет		
			Владеет		
ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 44-60		
	Умеет				
	Владеет				
ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1.	Вопросы 44-60		

				Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	
			Умеет	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 44-60
			Владеет	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	Вопросы 44-60
4	Раздел 7. Modern chemical technology (Современные химические технологии).	ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	Доклад с презентацией
			Умеет		Доклад с презентацией
			Владеет		Доклад с презентацией
		ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	Доклад с презентацией
			Умеет		Доклад с презентацией
			Владеет		Доклад с презентацией

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник для химико-технологических специальностей вузов / А. Г. Касаткин. М. : Альянс, 2014. – 750 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:776753&theme=FEFU>

2. Chemical Engineering Design (Second Edition) [Electronic resource] / R. K. Sinnott. – Butterworth-Heinemann, 2012.

ScienceDirect:

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080966595>

3. Chemical Process Equipment (Third Edition) [Electronic resource]. – Butterworth-Heinemann, 2010.

ScienceDirect:

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123969590>

4. Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants (Fourth Edition), Volume 1 [Electronic resource] / Coker Kayode. – Gulf Professional Publishing, 2007.

ScienceDirect:

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750677660>

5. Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants (Fourth Edition), Volume 2 [Electronic resource] / Coker Kayode. – Gulf Professional Publishing, 2010.

ScienceDirect:

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750683661>

6. Rules of Thumb for Chemical Engineers (Fifth Edition) [Electronic resource]. – Butterworth-Heinemann, 2012.

ScienceDirect:

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123877857>

7. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие, 2-е изд. перераб. / А. М. Гумеров – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Лань, 2014. – 176 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

<http://e.lanbook.com/view/book/41014/>

8. Клинов, А. В. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Клинов, А. Г. Мухаметзянова – Электрон. текстовые данные. – Казань.: Казанский государственный технологический университет, 2009. – 144 с.

Университетская библиотека Online:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=270540](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=270540)

9. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Г. Чикуров. – Электрон. текстовые данные. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 398 с.

ЭБС «Znanium.com»:

<http://znanium.com/bookread.php?book=392652>

10. Мешалкин, В. П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Мешалкин, О. Б. Бутусов, А. Г. Гнаука. – Электрон. текстовые данные. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 357 с.

ЭБС «Znanium.com»:

<http://znanium.com/bookread.php?book=184099>

### **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. Advances in Clean Hydrocarbon Fuel Processing [Electronic resource]. – Woodhead Publishing, 2011.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9781845697273>

2. Applied Plastics Engineering Handbook [Electronic resource] / Myer Kutz. – William Andrew Publishing, 2011.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9781437735147>

3. Fundamentals of Petroleum Refining [Electronic resource] / Fahim Mohamed A., Alsahhaf Taher A., Elkilani Amal. – Elsevier, 2010.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444527851>

4. Handbook of Flotation Reagents: Chemistry, Theory and Practice [Electronic resource]. – Elsevier, 2010.

ScienceDirect:

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444530820>

5. Handbook of Industrial Hydrocarbon Processes [Electronic resource] / Speight James G. – Gulf Professional Publishing, 2011.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750686327>

6. Nanomaterials, Nanotechnologies and Design [Electronic resource] / Michael F. Ashby, Paulo J. Ferreira and Daniel L. Schodek. – Butterworth-Heinemann, 2012.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750681490>

7. Solid-Liquid Filtration [Electronic resource] / Sparks Trevor. – Butterworth-Heinemann, 2011.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080971148>

8. Solvent Extraction [Electronic resource] / Kislik Vladimir S. – Elsevier, 2012.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444537782>

9. The Elements of Polymer Science & Engineering (Third Edition) [Electronic resource] / Rudin Alfred. – Academic Press, 2013.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123821782>

10. Wood-Polymer Composites [Electronic resource] . – Woodhead Publishing, 2008.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9781845692728>

11. Клинов, А. В. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Клинов, А. Г. Мухаметзянова – Электрон. текстовые данные. – Казань.: Казанский государственный технологический университет, 2009. – 144 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=270540](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=270540)

12. Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants (Fourth Edition), Volume 1 [Electronic resource] / Coker Kayode. – Gulf Professional Publishing, 2007.

<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750677660>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Сайт издательства Intech (Open Access book publisher):  
<http://www.intechopen.com/>

2. Журналы Freedom Collection. Сайт журнала:  
<http://www.sciencedirect.com/>

3. Научная электронная библиотека. Сайт ЭБС «eLIBRARY.RU»:  
<http://elibrary.ru/>

4. Directory of Open Access Journals (DOAJ): <http://www.doaj.org/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На самостоятельную работу выносятся подготовка к практическим занятиям, подготовка рефератов, подготовка доклада с презентацией в соответствии с выбранной и согласованной с преподавателем темой.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с материалами из основной и дополнительной литературы, выучить основной теоретический материал по теме, при необходимости, воспользоваться литературой на русском языке и/или источниками в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

При работе с литературой необходимо внимательно изучать разделы, соответствующие теме занятия, при поиске информации в электронных системах (Yandex, Google, Yahoo, электронный каталог библиотеки ДВФУ) необходимо правильно сформулировать поисковый запрос, лучше использовать несколько вариантов запроса для расширения возможности поиска информации в сети интернет. Возможно проводить поиск необходимой, не входящей в список основной или дополнительной литературы, однако можно воспользоваться только информацией с официальных тематических сайтов или сайтов организаций.

При подготовке реферата, презентации и доклада необходимо пользоваться материалами основной, дополнительной литературы, а также использовать поиск необходимой информации в библиографических и электронных системах.

Найденную информацию необходимо проанализировать, обобщить, структурировать; последовательно и логично оформить в виде презентации в программе Power Point и доклада.

Презентация должна быть информативна, не содержать много материала в текстовом виде, презентация должна дополнять содержание доклада, а не заменять его. Фон для презентации следует выбирать не яркий, не использовать всплывающие окна. Каждый слайд должен иметь заголовок. Количество слайдов – около 20. Доклад не должен превышать 10 минут. В докладе и презентации обязательно должно быть представлено заключение, сформулированное самостоятельно на основании анализа найденной информации по литературным и электронным источникам.

При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов к экзамену, и в соответствии с ним подготовить ответы в течение всего курса по соответствующим темам.

Дисциплина реализуется по рейтинговой системе, зачет в 1-ом и 2-ом семестрах реализации дисциплины, а также оценка за экзамен в 3-ьем семестре реализации дисциплины выставляются в соответствии с индивидуальными достижениями в течение семестра в соответствии с рейтинг-планом дисциплины. В связи с этим необходимо постоянно и тщательно готовиться к занятиям в течение всего семестра.

В связи с тем, что результатом самостоятельной работы будет являться, в том числе, доклад с презентацией, критерии оценки выполнения данной работы представлены в приложении 2.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины предполагает использование мультимедийного оборудования с установленным программным обеспечением для воспроизведения презентаций (форматы .ppt и .pptx).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Modern chemical technology  
(Современные химической технологии)»  
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология  
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2017

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1.	1-6	Подготовка к практическим занятиям 1-4 (раздел 1)	20	Устный опрос
2.	7-16	Подготовка к практическим занятиям 5-8 (раздел 2)	38	Устный опрос
3.	10-17	Подготовка реферата (подготовка к практическому занятию 27)	14	Защита реферата

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы находятся в соответствии с Приказом № 12-13-850 от 12.05.2015 г. Об утверждении Положения о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ.

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

#### 1 Задание на дом к практическим занятиям

Ознакомиться с учебным материалом из основной (в соответствии с приведенной ниже таблицей) и дополнительной литературы, выучить основной теоретический материал по теме, при необходимости, воспользоваться литературой на русском языке и/или источниками в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Занятие	Тема	Главы из основной литературы*
1-ый семестр реализации дисциплины (54 часа)		
1-2	Rules of thumb in chemical technology	3 – Chapter 0. Rules of Thumb: Summary
3	Transfer of solids	2 – Chapter 5. Transfer of Solids
4	Disintegration, agglomeration, and size separation of particulate solids	2 – Chapter 12. Disintegration, Agglomeration, and Size Separation of Particulate Solids 3 – Chapter 6. Mechanical Separations

5-6	Flow of fluids	2 – Chapter 6. Flow of Fluids 2 – Chapter 7. Fluid Transport Equipment 3 – Chapter 3. Physical Properties of Liquids and Gases 3 – Chapter 4. Fluid Flow 3 – Chapter 5. Pumping of Liquids 5 – Chapter 1. Fluid Flow 5 – Chapter 5. Pumps
7-8	Special flows	2 – Chapter 10. Mixing and Agitation 2 – Chapter 11. Solid-Liquid Separation 2 – Chapter 20. Gas-Solid Separations 3 – Chapter 4. Fluid Flow 3 – Chapter 7. Mixing of Liquids
2-ой семестр реализации дисциплины (72 часа)		
10-11	Heat transfer	2 – Chapter 8. Heat Transfer and Heat Exchangers
12-13	Heat exchangers	2 – Chapter 8. Heat Transfer and Heat Exchangers 5 – Chapter 2. Heat Exchangers 5 – Chapter 9. Boilers 5 – Chapter 10. Cooling Towers
14-15	Dryers and cooling towers	2 – Chapter 9. Dryers and Cooling Towers
16-19	Distillation and gas absorption	2 – Chapter 13. Distillation and Gas Absorption 4 – Chapter 10. Distillation 4 – Chapter 12. Enhanced Distillation Types 5 – Chapter 3. Fractionators 5 – Chapter 4. Absorbers
20-21	Extraction and leaching	2 – Chapter 14. Extraction and Leaching
22-23	Adsorption and ion exchange	2 – Chapter 15. Adsorption and Ion Exchange
24-25	Crystallization from solutions and melts	2 – Chapter 16. Crystallization from Solutions and Melts
26	Membrane separations	2 – Chapter 19. Membrane Separations
3-ий семестр реализации дисциплины (45+27 часов)		
28	Chemical reactors	2 – Chapter 17. Chemical Reactors 5 – Chapter 12. Gasification
29	Process vessels	2 – Chapter 18. Process Vessels 5 – Chapter 8. Separators/Accumulators
30	Flowsheet design	1 – Chapter 2. Process Flowsheet Development 2 – Chapter 2. Flowsheets 3 – Chapter 1. Process Planning, Scheduling, and Flowsheet Design
31	Chemical process safety	3 – Chapter 9. Process Safety and Pressure-Relieving Devices 5 – Chapter 22. Troubleshooting
32	Cost estimation and economic evaluation	1 – Chapter 3. Process Flowsheet Development 2 – Chapter 21. Costs of Individual Equipment 3 – Chapter 2. Cost Estimation and Economic Evaluation

Примечание: \* - основная литература в соответствии со списком (см. гл. V):

1. Chemical Engineering Design / R. K. Sinnott. – Butterworth-Heinemann, 2012.
2. Chemical Process Equipment. – Butterworth-Heinemann, 2010.
3. Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, Volume 1 / Coker Kayode. – Gulf Professional Publishing, 2007.
4. Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, Volume 2 / Coker Kayode. – Gulf Professional Publishing, 2010.
5. Rules of Thumb for Chemical Engineers. – Butterworth-Heinemann, 2012.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы находятся в соответствии с Приказом № 12-13-850 от 12.05.2015 г. Об утверждении Положения о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ.

## **2 Подготовка к групповой дискуссии**

При подготовке к групповой дискуссии воспользоваться материалами из рекомендованной литературы.

Во время групповой дискуссии оцениваются:

- владение материалом;
- умение формулировать свои мысли, отстаивать свою точку зрения;
- умение задавать вопросы оппоненту;
- умение отвечать на вопросы оппонента;
- умение подвести итога по результатам обсуждения.

## **3 Подготовка доклада по заданной теме**

1. Выбрать тему доклада
2. Осознать тему, цели и задачи доклада
3. Провести литературный поиск по теме доклада
4. Сделать конспект основных положений доклада
5. Подготовить презентацию.
4. Подготовить презентации к докладу

### **Технология создания презентации**

Первый этап – планирование презентации:

1. Определение цели.
2. Определение задач презентации.
3. Подбор необходимой информации.
4. Планирование выступления и определение необходимого времени.
5. Формирование структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.

7. Подготовка заключения.

Второй этап – разработка презентации:

1. Поиск соответствия методологических требований подготовки слайдов с проектируемыми слайдами презентации.

2. Обеспечение вертикальной и горизонтальной логики содержания.

3. Разработка дизайна.

4. Выбор оптимального соотношения текста и графической информации.

Третий этап – отладка и проверка презентации.

Критерии оценки доклада представлены в Приложении 2 "Фонд оценочных средств".



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Modern chemical technology  
(Современные химической технологии)»  
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология  
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-7 владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- лексический минимум, необходимый для эффективного общения в академической и профессиональной среде;</li> <li>- основные особенности научного и делового стиля;</li> <li>- правила речевого этикета при общении в профессиональной среде</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поддержать разговор на профессиональную тему с носителем языка;</li> <li>- участвовать в диалоге, дискуссии на профессиональные и общие темы с носителями языка</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;</li> <li>- навыками общения на английском языке в профессиональной среде с учетом межкультурных различий;</li> <li>- навыками письменной речи на английском языке, относящейся к официальному и полуофициальному стилям</li> </ul>
ПК-23 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Знает	- терминологию в области химической технологии
	Умеет	- поддержать разговор на профессиональную тему с носителем языка
	Владеет	- навыками общения на английском языке в профессиональной среде

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. The mechanical processes (Механические процессы)	ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 1-15
			Умеет		
			Владеет		
	Раздел 2. The hydrodynamic processes (Гидродинамические процессы)	ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия	Вопросы 1-15
Умеет					

				УО-4.	
			Владеет	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	
		ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Реферат ПР-4.	Вопросы 1-15
			Умеет		
			Владеет		
		ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 1-15
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 1-15
			Умеет		
			Владеет		
2	Раздел 3. Heat transfer and heat exchangers (Теплообменные процессы и теплообменники)	ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 16-43
			Умеет		
			Владеет		
	Раздел 4. Mass transfer (Массообменные процессы)	ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 16-43
			Умеет		
			Владеет		
				Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3.	

				групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	
		ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 16-43
			Умеет		
			Владеет	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	
		ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 16-43
			Умеет		
			Владет	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	
		ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 16-43
			Умеет		
			Владеет	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	
3	Раздел 5. Reactors (Реакторы)  Раздел 6. Chemical technology (Химическая технология)	ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 44-60
			Умеет		
			Владеет	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	
		ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Вопросы 44-60
			Умеет		

			Владеет	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	
		ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	Вопросы 44-60
			Умеет		
			Владеет		
		ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	Вопросы 44-60
			Умеет		Вопросы 44-60
			Владеет		Вопросы 44-60
		ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	Вопросы 44-60
			Умеет		Вопросы 44-60
			Владеет		Вопросы 44-60
4	Раздел 7. Modern chemical technology (Современные химические технологии).	ОК-7	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	Доклад с презентацией
			Умеет		Доклад с презентацией
			Владеет		Доклад с презентацией

				Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	цией
		ПК-23	Знает	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4.	Доклад с презентацией
			Умеет	групповая дискуссия УО-4.	Доклад с презентацией
			Владеет	Устный опрос и собеседование УО-1. Устный доклад УО-3. групповая дискуссия УО-4. Реферат ПР-4.	Доклад с презентацией

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОК-7 владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации	знает (пороговый уровень)	лексический минимум, необходимый для эффективного общения в академической и профессиональной среде; основные особенности научного и делового стиля; правила речевого этикета при общении в профессиональной среде	знание основной лексики, необходимой для общения в академической и профессиональной среде; знание научного и делового стиля, правил речевого этикета при общении в профессиональной среде	способность дать определения основных понятий из области химической технологии на английском языке; способность дать формулировки основных правил, законов и закономерностей химической технологии на английском языке
	умеет (продвинутый уровень)	поддержать разговор на профессиональную тему с носителем языка; участвовать в диалоге, дискуссии на профессиональные и общие темы с носителями языка	умение строить монологическую и диалогическую речь на профессиональные темы в области химической технологии на английском языке	способность участвовать в диалоге, дискуссии на профессиональные темы в области химической технологии с носителем языка с носителями языка
	владеет (высокий уровень)	иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников; навыками общения на английском языке в профессиональной среде с учетом межкультурных различий; навыка-	владение профессиональным устным и письменным английским языком в области химической технологии	способность читать специальную литературу в области химической технологии; способность общаться на английском языке в профессиональной среде; способность к написанию профессиональных документов на английском языке

		ми письменной речи на английском языке, относящейся к официальному и полужофициальному стилям		
ПК-23 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	знает (пороговый уровень)	терминологию в области химической технологии	знание основных грамматических явлений, характерных для устной и письменной профессиональной речи	способность дать определения и формулировки основных понятий, правил, законов и закономерностей химической технологии на английском языке
	умеет (продвинутый уровень)	Поддерживать разговор на профессиональную тему с носителем языка	Использовать приёмами аннотирования, реферирования и перевода профессиональных текстов на английском языке; владение навыками написания профессиональных документов на английском языке	способность поддерживать профессиональную коммуникацию на английском языке; способность формулировать на мысли и идеи в области химической технологии на английском языке; способность сделать сообщение (доклад) на профессиональную тему на английском языке
	владеет (высокий уровень)	навыками общения на английском языке в профессиональной среде	Навыками проводить поиск специализированной технической литературы в англоязычных базах и библиотеках	способность читать и анализировать специальную литературу на английском языке

# Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине "Modern chemical technology (Современные химические технологии)" проводится в соответствии с локальными актами ДВФУ в виде экзамена и является обязательной.

### 1 Вопросы к зачету и экзамену по дисциплине

"Modern chemical technology (Современные химические технологии)"

*Модуль I. The mechanical and hydrodynamic processes (Механические и гидродинамические процессы)*

1. The basic physical quantities characterizing the chemical-technology processes.
2. Main rules of thumb in chemical technology.
3. Material and Energy Balances.
4. Classification of chemical-technology processes.
5. Slurry transport. Mechanical conveyors and elevators.
6. Chutes and solids feeders
7. Size reduction of particulate solids. Equipment for size reduction.
8. Classification of particulate solids with streams of air or water.
9. Particle size enlargement (agglomeration).
10. Physical properties of liquids and gases.
11. Energy balance of a flowing fluid.
12. Fluid transport equipment.
13. Fluidization of beds of particles with gases.
14. Solid-liquid separation.
15. Mixing and agitation.

*Модуль II. Heat and mass transfer (Тепломассообменные процессы)*

16. Heat transfer, conduction of heat.
17. Heat transfer in heat exchangers: temperature difference, heat transfer coefficients.
18. Data of heat transfer coefficients, pressure drop in heat exchangers.
19. Types of heat exchangers.
20. Shell-and-tube heat exchangers.
21. Condensers, reboilers, evaporators.
22. Fired heaters.

23. Dryers and cooling towers: interaction of air and water, rate of drying.
24. Batch dryers, continuous tray and conveyor belt dryers, rotary cylindrical dryers, drum dryers for solutions and slurries, pneumatic conveying dryers, flash and ring dryers, fluidized bed dryers, spray dryers.
25. Cooling towers.
26. Vapor-liquid equilibrium.
27. Evaporation or simple distillation.
28. Binary distillation, batch distillation.
29. Estimation of reflux and number of trays.
30. Special kinds of distillation processes.
31. Absorption.
32. Extraction: equilibrium relations.
33. Leaching of solids.
34. Equipment for extraction.
35. Adsorption. Gas adsorption cycles.
36. Ion exchange.
37. Production scale chromatography.
38. Crystallization from solutions.
39. Melt crystallization and purification.
40. Crystallizers.
41. Membrane separations processes.
42. Membrane materials and applications.
43. Industrial applications of membrane processes.

*Модуль III. Modern chemical technology (Современные химические технологии)*

44. Chemical reactors and rate equations.
45. Material and energy balances of reactions.
46. Types and examples of reactors.
47. Classes of reaction processes and their equipment.
48. Liquid-liquid separators.
49. Gas-liquid separators.
50. Storage tanks.
51. Organizational structure of chemical technology processes.
52. Flowsheets types, flowsheets symbols.
53. Flowsheet design.
54. Chemical process safety: classification of hazards
55. Chemical process safety: pressure as hazard.
56. Chemical process safety: heat as hazard.
57. Chemical process safety: reaction forces as hazard.

58. Capital cost estimation in chemical technology.  
 59. Equipment cost estimations.  
 60. Yearly cost indices.

**Критерии оценки к зачету**  
 (1-ый и 2-ой семестры реализации дисциплины)

Баллы (рейтин- говой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
61-100 баллов	Зачтено	Сформированные знания терминологии в области химической технологии на английском языке; основных грамматических явлений и форм, характерных для устной и письменной профессиональной речи. Сформированное умение читать литературу по специальности на английском языке с целью получения профессиональной информации. Владение английским языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников; навыками чтения специальной литературы на английском языке; навыками письменной и устной речи в профессиональной области на английском языке.
0-60 бал- лов	Незачтено	Фрагментарные знания терминологии в области химической технологии на английском языке. Отсутствие умения читать литературу по специальности на английском языке с целью получения профессиональной информации

**Критерии оценки к экзамену**  
 (3-ий семестр реализации дисциплины)

Баллы (рейтин- говой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100 баллов	Отлично	Сформированные, прочные и глубокие знания терминологии в области химической технологии на английском языке; основных грамматических явлений и форм, характерных для устной и письменной профессиональной речи. Сформированное умение читать литературу по специальности на английском языке с целью получения профессиональной информации; участвовать в диалоге, дискуссии на профессиональные и общие темы с носителями языка; делать сообщения и поддержать разговор на профессиональные темы на английском языке. Владение английским языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источ-

		ников; навыками изучающего и просмотрового чтения специальной литературы на английском языке; навыками письменной и устной речи на английском языке; навыками написания профессиональных документов на английском языке.
76-85 баллов	Хорошо	Сформированные, прочные и глубокие, но содержащие отдельные неточности, знания терминологии в области химической технологии на английском языке; основных грамматических явлений и форм, характерных для устной и письменной профессиональной речи. Сформированное умение читать литературу по специальности на английском языке с целью получения профессиональной информации; участвовать в диалоге, дискуссии на профессиональные и общие темы на английском языке. Недостаточно уверенное, хотя и сформированное, владение английским языком; навыками чтения специальной литературы на английском языке; навыками письменной и устной речи на английском языке.
61-75 баллов	Удовлетворительно	Неполные знания терминологии в области химической технологии на английском языке. Недостаточно сформированное умение читать литературу по специальности на английском языке с целью получения профессиональной информации; участвовать в диалоге, дискуссии на профессиональные и общие темы на английском языке.
0-60 баллов	Неудовлетворительно	Фрагментарные знания терминологии в области химической технологии на английском языке. Отсутствие умения читать литературу по специальности на английском языке с целью получения профессиональной информации

### Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов в соответствии с локальными актами ДВФУ является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине "Modern chemical technology (Современные химические технологии)" проводится в форме контрольных мероприятий: устного опроса и собеседований (УО-1), устного доклада (УО-3), групповой дискуссии и круглого стола (УО-4), реферата (ПР-4). Целью текущей аттестации является проверка процесса формирования компетенций по дисциплине.

Объектами оценивания выступают: посещаемость занятий, активность на занятии, своевременность выполнения различных видов заданий, степени усвоения теоретических положений и практических навыков, результаты самостоятельной работы.

#### 1 Устный опрос и собеседование (УО-1), групповая дискуссия (УО-4)

## **Критерии оценки устного опроса и собеседования (УО-1), участия в групповой дискуссии (УО-4)**

**Отлично:** ответ показывает глубокое и полное знание всего материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания учебного курса в сравнении с учебной литературой; студент демонстрирует отчетливое владение понятийным аппаратом и терминологией; логически корректное изложение ответа.

**Хорошо:** показано знание основных определений; в целом ответ отражает сущность понятия и вопроса; в целом логически корректное, но не всегда точное изложение ответа.

**Удовлетворительно:** показаны фрагментарные, поверхностные знания материала раздела, частичные затруднения с формулировками; стремление логически определенно изложить ответ.

**Неудовлетворительно:** показано незнание, либо отрывочное представление о понятиях и теме вопроса, отсутствие логической связи в ответе.

### **2 Устный доклад (УО-3)**

Доклад, сообщение – это продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

На доклад выносятся анализ сложной химико-технологического процесса (на английском языке):

- описание характеризуемого химико-технологического процесса (ХТП);
- классификация описываемого ХТП;
- функциональная и технологическая схемы ХТП;
- анализ ХТП: характеристика основных условий протекания ХТП, основных и вспомогательных аппаратов и устройств, необходимых для осуществления ХТП, основных и вспомогательных потоков, основных технологических параметров;
- область применения ХТП.

### **Критерии оценки устного доклада**

Доклады представляются с презентацией. Оценивается доклад и презентация по совокупности баллов.

100-86 баллов выставляется студенту, если студент по теме доклада точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации, методами поиска информации, приемами анализа и выбора теоретической информации по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

85-76 баллов выставляется, если студент по теме доклада достаточно точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; приведены литературные данные; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

75-61 баллов выставляется, если студент если студент по теме доклада определил основное его содержание и составляющие; понимает базовые теоретические основы темы доклада ; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; не приведены литературные данные; студент показывает не достаточное обладание навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы доклада.

60-0 баллов выставляется, если используется для доклада текст без переработки, анализа и комментариев, отсутствуют понимание темы; не раскрыта содержание темы доклада; отсутствует логическая последовательность в структуре доклада.

### Критерии оценки презентации доклада

Оценка	0-60 баллов	61-75 баллов	76-85 баллов	86-100 баллов
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствует заключение	Тема раскрыта не полностью. Заключение не сделано или не обосновано.	Тема раскрыта. Проведен анализ темы. Показано использование дополнительной информации. Заключение сделано и обосновано.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ с привлечением дополнительной литературы и электронных источников информации. Заключение обосновано.
Представление	Представляемая информация ло-	Представляемая информация не	Представляемая информация по-	Представляемая информация по-

	гически не связана. Не использованы базовые профессиональные термины.	систематизирована и и/или не последовательна, базовые проф. Используются 1-2 базовых проф. термина.	следовательна и не систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.	следовательна и систематизирована. Используются базовые профессиональные термины.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Много использовано развернутого текстового материала, который зачитывается. Больше 4-х ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии. Power Point частично. Частично использован развернутый текстовый материал, который зачитывается. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии. Power Point. Текстовый материал использован тезисно. Не более 2-х ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии Power Point и др. Текстовый материал использован тезисно. Отсутствуют ошибки в информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы только на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением пояснений

### 3 Реферат (ПР-4)

#### Критерии оценки реферата

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил свое мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 баллов выставляется студенту, если работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 баллов выставляется студенту, если студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-0 баллов выставляется студенту, если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.