



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники


Ившин И.В.

«28»  2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Технологические процессы и оборудование для производства и переработки
материалов**

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) Материаловедение и технологии материалов

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 701).

Программу разработал:

доцент, к.т.н.



Сухарников А.Е.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Материаловедение и технологии материалов, протокол №3 от 23.10.2020 г. Заведующий кафедрой Сироткин О.С.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020 г.

Зам. директора института ИЭЭ



Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники

протокол № 4 от 28.10.2020 г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины:

- формирование способности использовать на практике современные представления о влиянии микро- (химической, нано-), мезо- и макроструктуры на свойства сырьевых веществ для обоснования выбора и оптимизации технологических операций получения различных типов материалов.

Задачи дисциплины:

- выработка у студентов умения решать профессиональные проблемы инженерного обеспечения разработки и реализации современных технологических процессов производства и переработки материалов (по типам и группам материалов и процессов).

- освоение студентами устройства и принципа действия современного технологического оборудования для производства и переработки материалов, методов его рационального использования в современных технологических процессах, методик оценки характеристик оборудования и проверочных расчетов, способов механизации технологических процессов;

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
--------------------------------	--	---

<p>ПК-3 Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- (химической, нано-), мезо- и макроструктуры на свойства сырьевых веществ для обоснования выбора и оптимизации технологических операций получения различных типов материалов</p>	<p>ПК-3.2 Участвует в разработке технологических процессов производства материалов и изделий из них</p>	<p><i>Знать:</i> - технологические процессы, устройство и принцип действия современного технологического оборудования для производства и переработки материалов, методы его рационального использования в современных технологических процессах, принципы и способы механизации технологических процессов производства и переработки материалов.</p> <p><i>Уметь:</i> - проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, анализировать и использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых технологических процессов, для решения задач оптимизации технологических процессов.</p> <p><i>Владеть:</i> - навыками рационального выбора технологических процессов и оборудования для производства и переработки материалов, исходя из заданных условий эксплуатации и с учетом требований его технологичности, экономичности, экологической безопасности, надежности и долговечности - методами оценки характеристик и проверочных расчетов технологических процессов и технологического оборудования</p>
--	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Технологические процессы и оборудование для производства и переработки материалов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) Проектная деятельность	
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-2	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков) Проектная деятельность	
------	---	--

УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Проектная деятельность	
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков)	
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков)	
УК-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-10		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-11		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков) Материаловедение Теоретическая механика Техническая механика Химия Экология Электротехническое и конструкционное материаловедение Высшая математика Физика	

ОПК-2	Системы автоматического регулирования и управления	
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))	
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5	Инженерное геометрическое моделирование	
ОПК-6	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) Электротехническое и конструкционное материаловедение	
ОПК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
ПК-1	Моделирование и инновации в материаловедении	
ПК-2	Моделирование и инновации в материаловедении Физико-химические процессы в технологии материалов	
ПК-2		Исследования строения, свойств и технологии металлических материалов Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
ПК-3		Исследования строения, свойств и технологии металлических материалов Нanomатериалы и нанотехнологии Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная практика)
ПК-3	Производственная практика (технологическая)	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные законы и концепции химии, закономерности химических процессов; современные представления о строении вещества; взаимосвязь между строением и свойствами материалов;

фундаментальные разделы физики, подходы и методы прикладной механики, сопротивления материалов, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики;

основные разделы математики, методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, функций комплексной переменной, векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;

основы теории деформации материалов, физико-химические и механические свойства материалов и методы их определения, основы строения и свойства сплавов, основы теории и технологии термической и химико-термической обработок;

основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий;

уметь:

применять химические и физические законы для решения практических задач;

пользоваться справочной литературой в области физики, химии, математики, прикладной механики, сопротивления материалов, материаловедения и информатики;

использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы физики, химии, математики, материаловедения, прикладной механики, сопротивления материалов и экологии в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний;

формулировать и аргументировать собственные суждения и научную позицию по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учетом экологических и социальных последствий;

использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ПК, внешние и внутренние сетевые ресурсы, и базы данных; самостоятельно работать на компьютере с использованием основного набора прикладных программ и в Интернете;

владеть:

представлениями о составе, строении и свойствах неорганических и органических веществ;

навыками использования современных подходов и методов химии, физики, прикладной механики и сопротивления материалов к теоретическому, экспериментальному исследованию и математическому моделированию физико-химических систем, явлений и процессов в объеме, необходимом для освоения дисциплины «Технологические процессы и оборудование для производства и переработки материалов»;

методами обработки результатов экспериментальных исследований;

основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами, электронными словарями и текстовыми редакторами.

1. Введение в дисциплину "Технологические процессы и оборудование для производства и переработки материалов"	7	8				10				18	ПК-3.2 -З1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.2 -В2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.8	Тест, ОЛР	Экз.	15
2. Механические, гидромеханические, тепловые процессы и оборудование для их проведения.	7	20	20	4		44				88	ПК-3.2 -З1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.2 -У1, ПК-3.2 -В2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.6, Л2.7	Тест, ОЛР, ПЗ	Экз.	15
3. Химические процессы и оборудование для их проведения	7	14	4			26				44	ПК-3.2 -З1, ПК-3.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Тест, ОЛР, ПЗ	Экз.	15
4. Специальные технологические процессы и оборудование.	7	6		4		16	2			30	ПК-3.2 -З1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.2 -У1, ПК-3.2 -В2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.7, Л2.4, Л2.5, Л2.6	Тест, ОЛР	Экз.	15
Промежуточная аттестация								35	1						40
ИТОГО		48	24	8		96	2	35	1	216				Экз.	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Лекция 1. Классификация технологических процессов и оборудования для производства и переработки материалов.	2

2	Лекция 2. Конструкционные материалы и требования к ним.	2
3	Лекция 3. Основные элементы оборудования для производства и переработки материалов	2
4	Лекция 4. Основные элементы оборудования для производства и переработки материалов (продолжение)	2
5	Лекция 5. Процессы и машины для измельчения твердых материалов.	2
6	Лекция 6. Процессы и машины смешения сыпучих и пастообразных материалов.	2
7	Лекция 7. Процессы и машины дозирования сыпучих и пастообразных материалов.	2
8	Лекция 8. Процессы и машины для формообразования и прессования материалов.	2
9	Лекция 9. Процессы и машины для классификации сыпучих материалов.	2
10	Лекция 10. Процессы и оборудование для разделения жидких и газовых неоднородных систем.	2
11	Лекция 11. Теоретические основы процессов тепло-и массообмена в технологии материалов.	2
12	Лекция 12. Рекуперативные теплообменники.	2
13	Лекция 13. Нагревательное оборудование.	2
14	Лекция 14. Сушильное оборудование.	2
15	Лекция 15. Характеристика химических процессов.	2
16	Лекция 16. Реакторы для химических реакций в жидкой фазе.	2
17	Лекция 17. Реакторы для химических реакций в системах "газ - жидкость".	2
18	Лекция 18. Химические реакторы и печи для гомогенных реакций в газовой фазе.	2
19	Лекция 19. Реакторы и печи для проведения некаталитических реакций в системе газ - твердое тело.	2
20	Лекция 20. Реакторы для проведения каталитических реакций в системе газ - твердое тело.	2
21	Лекция 21. Вспомогательное оборудование, технологические трубопроводы и арматура.	2
22	Лекция 22. Технологические процессы и оборудование для нанесения покрытий.	2
23	Лекция 23. Мембранные и диффузионные процессы и оборудование для их осуществления.	2
24	Лекция 24. Процессы и технологическое оборудование очистки промышленных газовых выбросов и сточных вод.	2
Всего		48

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Практ. раб. 1. Технологический расчет процесса и выбор машины для измельчения материала	2
2	Практ. раб. 2. Расчет мощности электродвигателя привода смесителя.	2

3	Практ. раб. 3. Технологический расчет процесса и выбор нормализованного циклона.	4
4	Практ. раб. 4. Технологический расчет процесса и выбор аппарата воздушного охлаждения.	4
5	Практ. раб. 5. Технологический расчет процесса и выбор сушилки кипящего слоя.	4
6	Практ. раб. 6. Технологический расчет процесса и выбор экструдера.	4
7	Практ. раб.7. Технологический расчет процесса и выбор вращающейся печи для обжига цементного клинкера.	4
Всего		24

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Лабор. раб. 1. Исследование дисперсного состава измельченных материалов.	4
2	Лабор. раб.2. Оборудование и процессы нанесения полимерных порошковых покрытий.	4
Всего		8

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала.	Классификация технологических процессов и оборудования. Конструкционные материалы. Основные элементы оборудования для производства и переработки материалов.	10
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к защите практических и лабораторных работ.	Процессы и машины для измельчения твердых материалов. Процессы и машины смешения сыпучих и пастообразных материалов. Процессы и машины дозирования сыпучих и пастообразных материалов. Процессы и машины для формообразования и прессования материалов. Процессы и машины для классификации сыпучих материалов. Процессы и оборудование для разделения жидких и газовых неоднородных систем. Теоретические основы процессов тепло-и массообмена в технологии материалов. Рекуперативные теплообменники. Нагревательное оборудование. Сушильное оборудование.	44

3	Изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторных и практических работ.	<p>Характеристика химических процессов. Реакторы для химических реакций в жидкой фазе. Реакторы для химических реакций в системах "газ - жидкость". Химические реакторы и печи для гомогенных реакций в газовой фазе. Реакторы и печи для проведения некаталитических реакций в системе газ - твердое тело. Реакторы для проведения каталитических реакций в системе газ - твердое тело.</p>	26
4	Изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторной работы.	<p>Вспомогательное оборудование, технологические трубопроводы и арматура. Технологические процессы и оборудование для нанесения покрытий. Мембранные и диффузионные процессы и оборудование для их осуществления. Процессы и технологическое оборудование очистки промышленных газовых выбросов и сточных вод.</p>	16
Всего			96

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с лабораторными и практическими работами, самостоятельное изучение определённых разделов). В процессе изучения дисциплины используются элементы дистанционного обучения и электронные образовательные ресурсы.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-3	ПК-3.2	Знать				

	3.2	<p>- технологические процессы, устройство и принцип действия современного технологического оборудования для производства и переработки материалов, методы его рационального использования в современных технологических процессах, принципы и способы механизации технологических процессов производства и переработки материалов (31);</p>	<p>Четкие знания о технологических процессах и оборудовании для производства материалов, без ошибок.</p>	<p>Разбирается в технологических процессах и оборудовании для производства материалов, имеют место несколько негрубых ошибок.</p>	<p>Слабо знает технологические процессы и оборудование для производства материалов, имеют место много негрубых ошибок.</p>	<p>Не знает технологические процессы и оборудование для производства материалов, имеют место много грубых ошибок.</p>
		Уметь				

		<p>проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, анализировать и использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых технологических процессов, для решения задач оптимизации технологических процессов (У2);</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, анализировать и использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых технологических процессов, для решения задач оптимизации технологических процессов. Выполнены все задания в полном объеме.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, анализировать и использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых технологических процессов, для решения задач оптимизации технологических процессов, но некоторые с недочетами.</p>	<p>Продемонстрированы основные умения проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, анализировать и использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых технологических процессов, для решения задач оптимизации технологических процессов, но не в полном объеме.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы умения проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, анализировать и использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых технологических процессов, для решения задач оптимизации технологических процессов, при решении конкретных задач, имеют место грубые ошибки.</p>
--	--	--	---	---	---	---

		Владеть				
<p>- навыками рационального выбора технологических процессов и оборудования для производства и переработки материалов, исходя из заданных условий эксплуатации и с учетом требований его технологичности, экономичности, экологической безопасности, надежности и долговечности</p>	<p>Продемонстрированы навыки рационального выбора технологических процессов и оборудования для производства и переработки материалов; без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки рационального выбора технологических процессов и оборудования для производства и переработки материалов, с некоторыми недочетами.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков рационального выбора технологических процессов и оборудования для производства и переработки материалов при решении стандартных задач, с некоторыми недочетами.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки рационального выбора технологических процессов и оборудования для производства и переработки материалов; имеют место грубые ошибки.</p>		
<p>- методами оценки характеристик и проверочных расчетов технологических процессов и технологического оборудования (В2);</p>	<p>Продемонстрировано владение методами оценки характеристик и проверочных расчетов технологических процессов и технологического оборудования без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрировано владение методами оценки характеристик и проверочных расчетов технологических процессов и технологического оборудования с некоторыми недочетами.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков владения методами оценки характеристик и проверочных расчетов технологических процессов и технологического оборудования при решении стандартных задач, с некоторыми недочетами.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрировано владение методами оценки характеристик и проверочных расчетов технологических процессов и технологического оборудования; имеют место грубые ошибки.</p>		

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Захарова А. А., Бахшиева Л. Т., Кондауров Б. П., Салтыкова В. С., Сажина М. Б.	Процессы и аппараты химической технологии	учебное пособие	М.: Академия	2006		105
2	Борисов Г. С., Брыков В. П., Дытнерский Ю. И.	Основные процессы и аппараты химической технологии	учебное пособие для вузов	М.: Химия	1991		42
3	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии	учебник для вузов	М.: Альянс	2006		29
4	Айнштейн В.Г.	Общий курс процессов и аппаратов химической технологии	учебник для вузов	М.: Логос	2006		99

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Зиннатуллин Н. Х., Гурьянов А. И., Ильин В. К.	Тепловые процессы и аппараты	учебное пособие по дисциплине "Гидравлика и теплотехника"	Казань: КГЭУ	2012		34

2.	Поникаров, И. И.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи).	учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань,	2020.	https://e.lanbook.com/book/126151	
----	------------------	---	-----------------	-------------------------	-------	---	--

3	Сухарников А.Е.	Конструктивное материаловедение	учебное пособие по дисциплине "Материаловедение"	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/203эл.pdf	
4	Сухарников А. Е., Бунтин А. Е.	Технологическое оборудование в производстве, обработке и переработке материалов и нанесении покрытий	методические указания к лабораторным работам	Казань: КГЭУ	2017	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/110эл.pdf	
5	Горбатьок В.И.	Процессы и аппараты пищевых производств	учебник для вузов	М.: Колос	1999		10
6	Плановский А. Н., Николаев П. И.	Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии	учебник для вузов	М.: Химия	1987		6
7	Ветошкин А.Г.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	2008		29

8	Баранов Д.А., Кутепов А.М.	Процессы и аппараты	учебник для ссузов	М.: Академия	2004		20
---	-------------------------------	---------------------	--------------------	--------------	------	--	----

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
2	Образовательный портал	http://www.ucheба.com
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Материаловедение.	https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=2790
5	Электротехническое и конструкционное материаловедение (ЭКМ)	http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=752

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
2	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
3	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/
4	Научно-образовательный портал Высшей школы экономики	http://ecsocman.hse.ru/	http://ecsocman.hse.ru/
5	Мировая цифровая библиотека	В http://wdl.org	В http://wdl.org
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
7	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
8	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
9	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
10	Архив журналов РАН	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
2	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

3	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
---	----------	---	---

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Windows Server Standard 2012R2 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 15.11.2014 Неискл. право. Бессрочно
4	Windows Server CAL 2012 Russian OLP NL AcademicEdition Device CAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 15.11.2014 Неискл. право. Бессрочно
5	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	Windows 7 Профессиональная для использования на 1 АРМ	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
7	Windows 7 Профессиональная (SevenPro_Check)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
8	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
9	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование.
2	Лабораторные занятия	Лаборатория «Материаловедение»	Доска аудиторная; мультимедийный экран; проектор; моноблок (15 шт.); бинокулярный микроскоп ; микроскринер; камера цифровая к бинокулярному микроскопу; набор металлографических образцов, комплект плакатов: правила концентраций и отрезков, испытания на ударный изгиб, испытания на растяжение (3 шт.), диаграмма условных напряжений, измерение твердости по Роквеллу, измерение твёрдости по Бринеллю, лабораторный стол; электронагреватель СНОЛ-1; печь лабораторная ЭКПС; проектор, экран; комплекс «Мобильный менеджер»; металлографический микроскоп МИМ-7; микроскоп бинокулярный (5 шт.); отрезной станок; микроскоп металлографический; шлифовально-полировальный станок двухдисковый с прижимными кольцами; комплекты для выполнения лабораторных работ (2 шт.); стационарный твердомер по Роквеллу (2 шт.); комплект образцов (6шт.) для выполнения лабораторной работы

3.	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная; мультимедийный экран; проектор; моноблок (15 шт.); бинокулярный микроскоп; микроскринер; камера цифровая к бинокулярному микроскопу; набор металлографических образцов, комплект плакатов: правила концентраций и отрезков, испытания на ударный изгиб, испытания на растяжение (3 шт.), диаграмма условных напряжений, измерение твердости по Роквеллу, измерение твёрдости по Бринеллю
4.	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет Читальный зал библиотеки	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран, видеокамеры, программное обеспечение. Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и

историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 25 - 26).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «10» 06. 2021 г., протокол № 12 Зав. кафедрой МВТМ О.С. Сироткин

Программа одобрена методическим советом института электроэнергетики (ИЭЭ) «22» 06. 2021 г., протокол № 11

Зам. директора по УМР _____



Подпись, дата

Р.В. Ахметова

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____



Подпись, дата

О.С. Сироткин

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

**Технологические процессы и оборудование для производства и переработки
материалов**

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) Материаловедение и технологии материалов

Квалификация бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Технологические процессы и оборудование для производства и переработки материалов» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции: ПК-3 «Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- (химической, нано-), мезо- и макроструктуры на свойства сырьевых веществ для обоснования выбора и оптимизации технологических операций получения различных типов материалов».

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: отчет по лабораторной работе, отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Изучение теоретического материала.	ПЗ	ПК-3.2	менее 9	9 - 12	12 - 13	14 - 15	
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к защите практических и лабораторных работ.	ПЗ ОЛР	ПК-3.2	менее 9	9 - 11	12 - 13	13 - 15	

3	Изучение теоретического материала, подготовка к защите практических работ.	ПЗ	ПК-3	менее 8	9 - 11	11 - 13	14 - 15
4	Изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторной работы.	ПЗ ОЛР	ПК-3	менее 8	8 - 11	11 - 13	14 - 15
Всего баллов				0 - 34	35-45	46-54	55-60
Промежуточная аттестация							
5.	Экзамен	экзаменационные билеты	ПК-3.2	менее 20	20-24	25-29	30-40
Всего баллов				0 - 54	55-70	71-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенции по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий.

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Примерные контрольные вопросы к практическим работам
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Контрольные вопросы к практической работе № 3</p> <p style="text-align: center;">"Технологический расчет процесса и выбор нормализованного циклона"</p> <p>1. Объясните устройство и принцип работы цилиндрических и спирально-конических циклонных пылеуловителей. От каких факторов зависит степень очистки газов в циклоне?</p> <p>2. Какая цель преследуется при установке циклонов в группе?</p> <p>3. Как рассчитать потери давления в циклоне?</p> <p>4. Объясните назначение дополнительных устройств на выхлопном патрубке (раскручивателя, кольцевого диффузора, улитки).</p> <p>5. На чём основана связь вероятностной функции степени очистки газа и дисперсионной характеристики частиц пыли в предположении логарифмически нормального распределения (ЛНР)?</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной практической работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 1 балл; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p><i>2. Последовательность изложения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 1 балл; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; <p><i>3. Применение конкретных примеров</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 1 балл; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 0,5 балл; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p><i>4. Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балла; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов – 4.</p>
Наименование оценочного средства	<p style="text-align: center;">Примерные контрольные вопросы к лабораторным работам</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Контрольные вопросы к лабораторной работе №2</p> <p style="text-align: center;">«Оборудование и процессы нанесения полимерных порошковых покрытий»</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что входит в состав современных порошковых красок? 2. Какие основные этапы включает технологический процесс окраски изделий порошковой краской? 3. Перечислите оборудование, входящее в состав комплекса для нанесения порошковых покрытий. 4. Какие типы пистолетов – распылителей Вы знаете? 5. Каковы принцип действия и устройство электростатического пистолета –распылителя? 6. Каков принцип действия трибостатического пистолета –распылителя? 7. Перечислите основные типы наиболее часто используемых на практике порошковых красок. 8. Что такое отверждение покрытия? 9. Какие процессы происходят при отверждении покрытий? 10. Как температура отверждения влияет на качество получаемых покрытий?
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Знание материала</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 1 балл; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 1 балл; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. <i>Применение конкретных примеров</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 1 балл; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 0,5 балл; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; 4. <i>Уровень теоретического анализа</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балла; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов – 4.</p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
----------------------------------	---------

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями теоретического характера. Всего 30 экзаменационных билетов, содержащих по три вопроса.</p> <p style="text-align: center;">Примеры экзаменационных билетов:</p> <p style="text-align: center;">Билет 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте классификацию технологических процессов для производства и переработки материалов 2. Рассмотрите процессы и машины смешения сыпучих и пастообразных материалов. 3. Рассмотрите мембранные процессы и оборудование для их осуществления. <p style="text-align: center;">Билет 10</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассмотрите классификацию технологического оборудования для производства и переработки материалов 2. Процессы и машины дозирования сыпучих и пастообразных материалов. 3. Рассмотрите технологические процессы и технологическое оборудование для очистки промышленных газовых выбросов от оксидов азота..
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического(их) задания(ий)</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> 4. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i> 5. <i>Логичность и последовательность ответа</i> 6. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 30 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 25 до 29 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 20 до 24 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p>