МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.08 «Химия и технология метана»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Газопереработка и водородные технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Газопереработка, водородные и специальные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Газопереработка, водородные и специальные технологии"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.В.01.08 «Химия и технология метана»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук	Ю.В Попова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	С.В. Востриков, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	И.А Башарина, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	О.В. Бурмистров, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен обеспечивать выработку компонентов и приготовление товарной продукции, контролировать соблюдение регламентные режимов работы технологических объектов, предупреждать и устранять причины отклонения от норм технологического регламента, проводить пуск и остановку технологического объекта	ПК-1.3 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	Владеть навыками применения технических требований, предъявляемых к сырью, материалам, готовой товарной продукции
			Знать технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции
			Уметь применять основные технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции

	ПК-2 Способен контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	ПК-2.1 Знает нормы технологического режима процессов переработки газов	Владеть навыками контроля эксплуатации технологических объектов, выполнять требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования, планирования мероприятий по повышению эффективности работы технологического объекта
			Знать нормы технологического режима процессов переработки газов
			Уметь контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-1	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Техническая химия, химия нефти	Основы переработки газа; Теоретические основы газопереработки. Химия С1	Газохимия; Катализ в газохимии; Катализ в химической технологии; Оборудование газо- и нефтеперерабатывающих заводов; Оборудование газохимических процессов; Основы водородных технологий; Основы технологии переработки нефти; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: преддипломная практика; Теоретические основы газопереработки. Химия С1; Техническая термодинамика и теплотехника; Химические реакторы газо- и нефтехимии
ПК-2	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы переработки газа; Теоретические основы газопереработки. Химия С1	Основы водородных технологий; Основы проектирования газо- и нефтеперерабатывающих предприятий; Основы технологии переработки нефти; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая практика; Теоретические основы газопереработки. Химия С1; Химические реакторы газо- и нефтехимии

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	80	80
Лабораторные работы	32	32
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4

Самостоятельная работа (всего), в том числе:	33	33
подготовка к лабораторным работам	20	20
подготовка к экзамену	13	13
Контроль	27	27
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Введение в химию и технологию переработки метана. Основные сведения о промышленности природного газа	2	0	0	0	2
2	Основные физико-химические свойства природного газа	6	6	12	6	30
3	Технология очистки природного газа	6	6	0	7	19
4	Технология осушки природного газа	6	8	0	5	19
5	Химическая переработка природного газа	12	12	4	15	43
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	32	16	33	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Введение в химию и технологию переработки метана. Основные сведения о промышленности природного газа	Структура, проблемы и динамика развития газоперерабатывающей промышленности России.	1. Структура газоперерабатывающей промышленности России. 2. Крупнейшие ГПЗ газоперерабатывающей промышленности России. 3. Стратегия развития газоперерабатывающих компаний. 4. Задачи развития газоперерабатывающей промышленности России. 5. Обзор возможных вариантов переработки природного газа.	2

2	Основные физико-химические свойства природного газа	Состав и свойства природных газов.	1. Состав природного газа. 2. Влагосодержание природных газов. 3. Понятие о коэффициенте сжимаемости.	2
3	Основные физико-химические свойства природного газа	Состав и свойства природных газов (продолжение).	1. Сырье и продукция газоперерабатывающих заводов. 2. Основные физико-химические характеристики сырья. 3. Природные газы и их физико-химические характеристики.	2
4	Основные физико-химические свойства природного газа	Методы определения основных физико-химических характеристик природного газа.	1. Компонентный состав газа. 2. Фракционный состав газового конденсата и жидких продуктов его переработки. 3. Плотность. 4. Молекулярная масса. 5. Энтальпия. 6.Константа фазового равновесия.	2
5	Технология очистки природного газа	Основные задачи и стадии технологии очистки природного газа.	1. Определение требуемой степени очистки газов. 2. Контроль эффективности очистки газов. 3. Основные стадии технологического процесса очистки газов. 4. Выбор способа очистки природного газа.	2
6	Технология очистки природного газа	Основные методы очистки природного газа.	1. Абсорбционные методы. 2. Адсорбционные методы очистки. 3. Каталитическая очистка газов. 4. Мембранные процессы обезвреживания газов. 5. Окислительные и микробиологические методы очистки газов.	2
7	Технология очистки природного газа	Технологии очистки природных газов от газообразных примесей.	1. Очистка газов от диоксида углерода. 2. Очистка газов от оксида углерода (II). 3. Очистка газов от сероводорода и сероорганических соединений. 4. Очистка газов от оксидов азота.	2
8	Технология осушки природного газа	Свойства жидких поглотителей поглотителей для осушки газов.	1. Гликоли. 2. Глубина осушки газа гликолями. 3. Растворимость углеводородов в гликоле и метаноле.	2
9	Технология осушки природного газа	Осушка газов абсорбцией.	1. Осушка газа в барботажных абсорберах. 2. Двухступенчатая абсорбция. 3. Осушка газов на распыливающих абсорберах. 4. Осушка на установках низкотемпературной сепарации ГПЗ.	2
10	Технология осушки природного газа	Осушка газов адсорбцией (продолжение).	1. Свойства адсорбентов. 2. Технологические схемы и аппаратура осушки газа. 3. Установки осушки сжиженных газов. 4. Осушка газа на гелиевых заводах.	2
11	Химическая переработка природного газа	Конверсия метана в технологические газы.	1. Виды конверсии метана. 2. Подготовка природного газа к процессу конверсии. 3. Паровая конверсия метана. Термодинамика и кинетика процесса. 4. Выбор оптимальных условий процесса.	2
12	Химическая переработка природного газа	Конверсия метана в технологические газы (продолжение).	1. Паровоздушная конверсия метана. 2. Паровая конверсия монооксида углерода. Термодинамика и кинетика процесса. 3. Выбор оптимальных условий процесса.	2

13	Химическая переработка природного газа	Конверсия метана в технологические газы (продолжение).	1. Конверсия метана в синтез-газ для получения метанола. 2. Технологическая схема конверсии метана в синтез-газ для получения метанола. 3. Элементы энерготехнологической системы в процессах конверсии.	2
14	Химическая переработка природного газа	Конверсия метана в технологические газы (продолжение).	1. Конверсия метана двуокисью углерода, кислородом и смесью окислителей. 2. Основы и условия процессов конверсии метана. Выбор оптимальных условий конверсии.	2
15	Химическая переработка природного газа	Основы комплексной переработки природного газа а ацетилен.	1. Термоокислительный пиролиз метана. 2. Основы и условия пиролиза метана. Выбор оптимальных условий процесса.	2
16	Химическая переработка природного газа	Основы комплексной переработки природного газа а ацетилен.	1. Выделение ацетилена из газов пиролиза метана. 2. технологические схемы теормоокислительного пиролиза метана и очистка ацетилена.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Основные физико-химические свойства природного газа	Коллоквиум по теме "Состав и свойства природных газов".	1. Состав природного газа. 2. Влагосодержание природных газов. 3. Понятие о коэффициенте сжимаемости.	2
2	Основные физико-химические свойства природного газа	Семинарские занятия по теме "Состав и свойства природных газов".	1. Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов. 2. Применение принципа подобия для определения физико-химических свойств. 3. Теория соответствия состояний.	2
3	Основные физико-химические свойства природного газа	Контрольная работа по теме "Состав и свойства природных газов".	Решение задач на: 1. определение содержания компонентов газовой смеси. 2. определение зависимости температуры, давления и плотности газовой смеси. 3. определение приведенных температуры и давления, а также коэффициента сжимаемости смеси газов.	2
4	Технология очистки природного газа	Коллоквиум по теме "Технология очистки природного газа".	1. Абсорбционные методы. 2. Адсорбционные методы очистки. 3. Каталитическая очистка газов. 4. Мембранные процессы обезвреживания газов. 5. Окислительные и микробиологические	2

5	Технология очистки природного газа	Семинарские занятия по теме "Технология очистки природного газа".	1. Хемосорбционная аминовая очистка газов. 2. очистка газов физическими и комбинированными поглотителями. 3. Очистка газа от жидких и твердых примесей. 4. Очистка газа от сероводорода, оксида углерода (IV) и оксида углерода (II).	2
6	Технология очистки природного газа	Контрольная работа по теме "Технология очистки природного газа".	Расчет установки абсорбционной очистки газа от кислых компонентов растворами алканоламинов	2
7	Технология осушки природного газа	Коллоквиум по теме "Технология осушки природного газа".	1. Растворимость природного газа в гликолях. 2. Влажность углеводородных газов. Растворимость углеводородных газов в воде.	2
8	Технология осушки природного газа	Семинарские занятия по теме "Свойства жидких поглотителей".	1. Гликоли. 2. Глубина осушки газа гликолями. 3. Растворимость углеводородов в гликоле и метаноле.	2
9	Технология осушки природного газа	Семинарские занятия по теме "Свойства жидких поглотителей".	1. Свойства адсорбентов. 2. Технологические схемы и аппаратура осушки газа. 3. Установки осушки сжиженных газов. 4. Осушка газа на гелиевых заводах.	2
10	Технология осушки природного газа	Контрольная работа по теме "Технология осушки природного газа".	Расчет теплообменника "жидкость-жидкость" на установках гликолевой осушки газа.	2
11	Химическая переработка природного газа	Техника безопасности при работе в лаборатории синтеза и переработки углеводородных газов.	1. Инструкция по охране труда и правилам внутреннего распорядка при выполнении работ по синтезу и переработке углеводородных газов. 2. Инструктаж по по охране труда и технике безопасности при работе с газами. 2. Допуск к лабораторной работе по теме "Получение синтез-газа паровой конверсией метана". 3. Инструктаж при работе на газо-жидкостном хроматографе и микрохроматографе.	2
12	Химическая переработка природного газа	Конверсия метана в технологические газы.	1. Выполнение лабораторной работы №1 по теме "Получение синтез-газа паровой конверсией метана" с заданными технологическими параметрами. 2. Контроль за протеканием процесса хроматографическими методами.	2
13	Химическая переработка природного газа	Конверсия метана в технологические газы (продолжение).	1. Написание отчета по лабораторной работе №1 по теме "Получение синтез-газа паровой конверсией метана" с заданными технологическими параметрами.	2

14	Химическая переработка природного газа	Конверсия метана в технологические газы (продолжение).	1. Выполнение лабораторной работы № 2 по теме "Получение синтез-газа паровой конверсией метана" с варьированием технологических параметров. 2. Контроль за протеканием процесса хроматографическими методами.	2
15	Химическая переработка природного газа	Конверсия метана в технологические газы (продолжение).	1. Написание отчета по лабораторной работе №2 по теме "Получение синтез-газа паровой конверсией метана" с варьированием технологических параметров.	2
16	Химическая переработка природного газа	Конверсия метана в технологические газы (продолжение).	1. Написание общего отчета по лабораторным работам №1-2 по теме "Получение синтез-газа паровой конверсией метана". 2. Вывод об оптимальных условиях проведения процесса с варьированием технологических параметров.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Основные физико-химические свойства природного газа	Получение индивидуальных компонентов из газа.	1. Извлечение индивидуальных компонентов из газа: углеводородов, гелия, азота, серы.	2
2	Основные физико-химические свойства природного газа	Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов.	Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов. Особенности расчета физико-химических свойств газовых смесей. Плотность газов.	2
3	Основные физико-химические свойства природного газа	Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов (продолжение).	Критические и приведенные параметры газов. Вязкость газовых смесей.	2
4	Основные физико-химические свойства природного газа	Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов (продолжение).	Тепловые свойства газов.	2
5	Основные физико-химические свойства природного газа	Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов (продолжение).	Сжиженные углеводородные газы.	2

6	Химическая переработка природного газа	Методы химической переработки природного газа.	Каталитический крекинг. Решение задач.	2
7	Химическая переработка природного газа	Методы химической переработки природного газа (продолжение).	Пиролиз. Решение задач.	2
			Итого за семестр:	**14**
			Итого:	**14**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Основные физико-химические свойства природного газа	Самостоятельная работа студента по подготовке к коллоквиуму и выполнению контрольной работы.	1. Состав природного газа. 2. Влагосодержание природных газов. 3. Понятие о коэффициенте сжимаемости. 4. Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов. 1. определение содержания компонентов газовой смеси. 5. определение зависимости температуры, давления и плотности газовой смеси. 6. определение приведенных температуры и давления, а также коэффициента сжимаемости смеси газов.	6
Технология очистки природного газа	Самостоятельная работа студента по подготовке к коллоквиуму и выполнению контрольной работы.	1. Абсорбционные методы. 2. Адсорбционные методы очистки. 3. Каталитическая очистка газов. 4. Мембранные процессы обезвреживания газов. 5. Окислительные и микробиологические 5. Хемосорбционная аминовая очистка газов. 6. очистка газов физическими и комбинированными поглотителями. 7. Очистка газа от жидких и твердых примесей. 8. Очистка газа от сероводорода, оксида углерода (IV) и оксида углерода (II).	7

Технология осушки природного газа	Самостоятельная работа студента по подготовке к коллоквиуму и выполнению контрольной работы.	1. Растворимость природного газа в гликолях. 2. Влажность углеводородных газов. Растворимость углеводородных газов в воде. 3. Гликоли. 4. Глубина осушки газа гликолями. 5. Растворимость углеводородов в гликоле и метаноле. 6. Свойства адсорбентов. 2. Технологические схемы и аппаратура осушки газа. 7. Установки осушки сжиженных газов. 8. Осушка газа на гелиевых заводах.	5
Химическая переработка природного газа	Самостоятельная работа студента по подготовке к коллоквиуму и выполнению контрольной работы.	1. Виды конверсии метана. 2. Подготовка природного газа к процессу конверсии. 3. Паровая конверсия метана. Термодинамика и кинетика процесса. 4. Выбор оптимальных условий процесса. 5. Паровоздушная конверсия метана. 6. Паровая конверсия монооксида углерода. Термодинамика и кинетика процесса. 7. Выбор оптимальных условий процесса. 8. Конверсия метана в синтез-газ для получения метанола. 9. Технологическая схема конверсии метана в синтез-газ для получения метанола. 10. Элементы энерготехнологической системы в процессах конверсии. 10. Конверсия метана двуокисью углерода, кислородом и смесью окислителей. 11. Основы и условия процессов конверсии метана. Выбор оптимальных условий конверсии. 12. Термоокислительный пиролиз метана. 13. Основы и условия пиролиза метана. Выбор оптимальных условий процесса. 14. Выделение ацетилена из газов пиролиза метана. 15. технологические схемы теормоокислительного пиролиза метана и очистка ацетилена.	15
		Итого за семестр:	**33**
		Итого:	**33**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Агабеков, В.Е. Нефть и газ : технологии и продукты переработки / В. Е. Агабеков, В. К. Косяков.- Ростов н/Д, Феникс, 2014.- 456 с.	Электронный ресурс

2	Алабовский, А.Н. Газоснабжение и очистка промышленных газов : Учеб. / А.Н.Алабовский,Б.В.Анцев,С.А.Романовский;Под общ.ред.А.Н.Алабовского.- Киев, Вища шк., 1985.- 191 с.	Электронный ресурс
3	Ахмедьянова, Р.А. Технологические процессы переработки и использования природного газа : учеб.пособие / Р. А. Ахмедьянова, А. П. Рахматуллина, Л. М. Шайхутдинова.- СПб., Профессия, 2016.- 363 с.	Электронный ресурс
4	Ахметов, С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа : Учеб. пособие / С. А. Ахметов.- Уфа, Гилем, 2002.- 671 с.	Электронный ресурс
5	Берлин, М.А. Квалифицированная первичная переработка нефтяных и природных углеводородных газов / М. А. Берлин, В. Г. Гореченков, В. П. Капралов.- Краснодар, Сов.Кубань, 2012.- 515 с.	Электронный ресурс
6	Вержичинская, С.В. Химия и технология нефти и газа : учеб. пособие / С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров, С. А. Синицин .- 3-е изд., испр. и доп..- М., Инфра-М, 2018.- 415 с.	Электронный ресурс
7	Лапидус, А.Л. Газохимия : учеб.пособие / А. Л. Лапидус, И. А. Голубева, Ф. Г. Жагфаров.- М., Центрлитнефтегаз, 2008.- 445 с.	Электронный ресурс
8	Мановян, А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа : учеб. пособие / А. К. Мановян .- 2-е изд., испр..- М., Химия, 2001.- 567 с.	Электронный ресурс
9	Николаев, В.В. Основные процессы физической и физико-химической переработки газа / В. В. Николаев, Н. В. Бусыгина, И. Г. Бусыгин.- М., Недра, 1998.- о =	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Россия (Отечественный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Россия (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Поисковая система SciVerse	http://www.scopus.com	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа

3	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
5	Образовательный портал университета	http://info.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	портал химического образования России	http://www.chem.msu.su	Ресурсы открытого доступа
7	Сайт библиотеки Химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова	http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html	Ресурсы открытого доступа
8	Технические журналы «В мире науки»	http://journal.knigka.info/category/inworldsciences/	Ресурсы открытого доступа
9	Электронно-библиотечная система Лань	www.e.lanbook.com/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория № 789, оснащенная следующим оборудованием: вытяжными шкафами, штативами, лабораторной посудой, электрическими плитками, сушильным шкафом, электронными весами, перемешивающими устройствами (электромагнитными и электромеханическими), водоструйными насосами, приборами для определения температуры плавления, химическими реактивами и другим необходимым оборудованием для выполнения лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде

СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.08 «Химия и технология метана»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.08 «Химия и технология метана»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Газопереработка и водородные технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Газопереработка, водородные и специальные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Газопереработка, водородные и специальные технологии"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен обеспечивать выработку компонентов и приготовление товарной продукции, контролировать соблюдение регламентные режимов работы технологических объектов, предупреждать и устранять причины отклонения от норм технологического регламента, проводить пуск и остановку технологического объекта	ПК-1.3 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	Владеть навыками применения технических требований, предъявляемых к сырью, материалам, готовой товарной продукции
			Знать технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции
			Уметь применять основные технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции

	ПК-2 Способен контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	ПК-2.1 Знает нормы технологического режима процессов переработки газов	Владеть навыками контроля эксплуатации технологических объектов, выполнять требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования, планирования мероприятий по повышению эффективности работы технологического объекта
			Знать нормы технологического режима процессов переработки газов
			Уметь контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Введение в химию и технологию переработки метана. Основные сведения о промышленности природного газа				
ПК-1.3 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	**Знать** технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Владеть навыками применения технических требований, предъявляемых к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да

	Уметь применять основные технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
ПК-2.1 Знает нормы технологического режима процессов переработки газов	**Уметь** контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Владеть навыками контроля эксплуатации технологических объектов, выполнять требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования, планирования мероприятий по повышению эффективности работы технологического объекта	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Знать нормы технологического режима процессов переработки газов	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
Основные физико-химические свойства природного газа				
ПК-1.3 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	**Знать** технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Уметь применять основные технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Владеть навыками применения технических требований, предъявляемых к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
ПК-2.1 Знает нормы технологического режима процессов переработки газов	**Знать** нормы технологического режима процессов переработки газов	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Владеть навыками контроля эксплуатации технологических объектов, выполнять требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования, планирования мероприятий по повышению эффективности работы технологического объекта	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Уметь контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
Технология очистки природного газа				

ПК-1.3 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	**Уметь** применять основные технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Владеть навыками применения технических требований, предъявляемых к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Знать технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
ПК-2.1 Знает нормы технологического режима процессов переработки газов	**Знать** нормы технологического режима процессов переработки газов	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Владеть навыками контроля эксплуатации технологических объектов, выполнять требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования, планирования мероприятий по повышению эффективности работы технологического объекта	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Уметь контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
Технология осушки природного газа				
ПК-1.3 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	**Знать** технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Владеть навыками применения технических требований, предъявляемых к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Уметь применять основные технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
ПК-2.1 Знает нормы технологического режима процессов переработки газов	**Владеть** навыками контроля эксплуатации технологических объектов, выполнять требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования, планирования мероприятий по повышению эффективности работы технологического объекта	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да

	Знать нормы технологического режима процессов переработки газов	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Уметь контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
Химическая переработка природного газа				
ПК-1.3 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	**Знать** технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Уметь применять основные технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Владеть навыками применения технических требований, предъявляемых к сырью, материалам, готовой товарной продукции	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
ПК-2.1 Знает нормы технологического режима процессов переработки газов	**Знать** нормы технологического режима процессов переработки газов	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Владеть навыками контроля эксплуатации технологических объектов, выполнять требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования, планирования мероприятий по повышению эффективности работы технологического объекта	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да
	Уметь контролировать эксплуатацию технологических объектов, выполнять требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования, планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	самостоятельная работа студента по подготовке к отчету по лабораторной работе	Да	Да

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Химия и технология метана»

1. Структура газоперерабатывающей промышленности России.
2. Крупнейшие ГПЗ газоперерабатывающей промышленности России и за рубежом.
3. Стратегия развития газоперерабатывающих компаний. Современное состояние газопереработки
4. Задачи развития газоперерабатывающей промышленности России. Требования к качеству товарного природного газа и продуктов газопереработки в России
5. Обзор возможных вариантов переработки природного газа.
6. Состав и свойства природных газов.
7. Влагосодержание природных газов. Понятие о коэффициенте сжимаемости газов.
8. Источники и негативные последствия присутствия в газах примесей.
9. Компонентный состав газа. Фракционный состав газового конденсата и жидких продуктов его переработки. Плотность. Молекулярная масса. Энтальпия. Константа фазового равновесия.
10. Методы очистки газов от механических примесей. Устройства для механической очистки газов от твердых частиц.
11. Очистка газов от химических примесей. Характеристика химических примесей.
12. Методы очистки газов от кислых компонентов. Абсорбционные методы. Адсорбционные методы. Каталитические методы.
13. Очистка газов от диоксида углерода. Физическая абсорбция. Хемосорбционные методы. Адсорбционные методы. Каталитическое гидрирование.
14. Очистка газов от сероводорода. Хемосорбционные процессы очистки. Процессы очистки газов физической абсорбцией. Абсорбция комбинированными поглотителями. Адсорбционные методы очистки. Очистка газа окислительными аб сорбционными методами. Микробиологические методы.
15. Метод фотохимического разложения сероводорода. Мембранный метод очистки газов от кислых компонентов. Очистка газов с помощью плазмы. Очистка газов от меркаптанов
16. Осушка природных углеводородных газов. Общие положения.
17. Методы осушки природных газов
18.Осушка охлаждением. Абсорбционная осушка.
19. Осушка газа впрыском гликоля. Факторы, влияющие на процесс абсорбционной осушки.
Адсорбционная осушка.
20. Синтез-газ и химические продукты на его основе.
21. Методы получения синтез-газа.

22. Производство жидких углеводородов на основе синтез-газа (метод Фишера-Тропша)
23. Синтез метанола.
24. Производство ацетилена из углеводородного сырья.
25. Производство серы из сероводородсодержащих газов.
26. Производство низших олефинов.
27. Технология производства технического углерода (сажи).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей 2, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (таблица 2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 13

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений
1	Задание 1	Систематически на лабораторных занятиях	Экспертный	Баллы (0-10)	Рабочая книжка преподавателя
2	Задание 2	Систематически на лабораторных занятиях	Экспертный	Баллы (0-10)	Рабочая книжка преподавателя
3	Задание 3	Систематически на лабораторных занятиях	Экспертный	Баллы (0-10)	Рабочая книжка преподавателя
4	Задание 4	Систематически на лабораторных занятиях	Экспертный	Баллы (0-10)	Рабочая книжка преподавателя
5	Задание 5	Систематически на лабораторных занятиях	Экспертный	Баллы (0-10)	Рабочая книжка преподавателя
6	Задание 6	Систематически на лабораторных занятиях	Экспертный	Баллы (0-10)	Рабочая книжка преподавателя
7	Задание 7	Систематически на лабораторных занятиях	Экспертный	Баллы (0-10)	Рабочая книжка преподавателя
8	Промежуточная аттестация	экзамен	Экспертный	Баллы (0-10)	Рабочая книжка преподавателя

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 86% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно», «незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «неудовлетворительно», «незачет»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 4. Таблица 4

Интегральная оценка

Таблица 14

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86-100
4	4	70-85
3	3	51-69
2	2, не сдан	0-50
5,4,3	сдан	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.