

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.01 <small>(индекс дисциплины)</small>	Свойства поверхностно-активных веществ <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 2 <small>Код</small>	Физической и коллоидной химии <small>(Наименование кафедры)</small>
Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология	
Профиль подготовки: Технология и переработка полимеров	
Уровень образования: бакалавриат	

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		
	Аудиторные занятия	51		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия	34		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	57		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Промежуточная аттестация	36		
	Экзамен	6		
	Зачет			
	Контрольная работа			
Курсовой проект (работа)				
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная						4				
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 180301 Химическая технология

На основании учебных планов № b180301-12_20-14
b180301-3_20-14

Кафедра-разработчик: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области химии и свойств поверхностно-активных веществ, характеристики, свойства, методы анализа ПАВ и их смесей. Изучить особенности взаимодействия между поверхностно-активными веществами и полимерами

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть различные классы поверхностно-активных веществ, их свойства
- Раскрыть принципы взаимодействия между ПАВ и полимерами
- Продемонстрировать особенности методов анализа ПАВ и их смесей

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Основные законы химии, физико- и коллоидно-химические закономерности получения поверхностно-активных веществ, их свойства, методы анализа, области промышленного использования различных типов ПАВ Уметь: 1) на основании полученных знаний проводить теоретические расчеты и прогнозировать мицеллообразующие и поверхностно-активные свойства веществ с учетом их дальнейшего применения в производстве Владеть: 1) методами составления композиций на основе смесей поверхностно-активных веществ в отсутствие и присутствии высокомолекулярных соединений для дальнейшего применения в производственных процессах, экспериментальными навыками исследования ПАВ		
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Химические элементы, соединения и материалы применяемые для получения поверхностно-активных веществ, исследования их свойств, влияния на них различных факторов с целью дальнейшего их использования в различных производственных процессах Уметь: 1) формулировать и решать задачи, возникающие в ходе производственной и научно-исследовательской деятельности, связанные с получением эффективных смесей на основе поверхностно-активных веществ и полимеров; анализировать полученные соединения с перспективой их использования на различных стадиях производства Владеть: 1) методами получения поверхностно-активных веществ, анализа свойств смесей на основе смесей поверхностно-активных веществ в отсутствие и присутствии высокомолекулярных соединений для дальнейшего применения в производственных процессах, экспериментальными навыками исследования ПАВ		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	3
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) информацию отечественную и зарубежную для лучшего освоения комплекса мер по исследованию поверхностно-активных веществ</p> <p>Уметь:</p> <p>1) собрать, обработать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по исследованию поверхностно-активных веществ, их смесей, факторов, влияющих на их свойства</p> <p>Владеть:</p> <p>1) готовностью использовать отечественную и зарубежную информацию для решения возникающих проблем при выполнении исследования поверхностно-активных веществ</p>		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- общая и неорганическая химия (ОПК-1, ПК-18)
- органическая химия (ПК-18)
- физическая химия (ОПК-1, ПК-18)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (ПК-18)
- Введение в технологии переработки полимеров (ПК-20)
- Химическая защита материалов в технологии полимеров (ПК-18)
- Материаловедение в технологии переработки полимеров (ПК-18)
- Математика (ОПК-1)
- Физика (ОПК-1)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Общая характеристика поверхностно-активных веществ			
Тема 1. Характеристика ПАВ и их коллоидно-химические свойства. Классификация ПАВ. Ионогенные и неионогенные ПАВ. Особенности их строения. Применение ПАВ в технологических процессах. Роль ПАВ при диспергировании. Эффект адсорбционного понижения прочности (эффект Ребиндера).	16		
Тема 2. Свойства водных и неводных растворов ПАВ. Мицеллообразование. Критическая концентрация мицеллообразования ПАВ. Обычные и обратные мицеллы. Методы определения ККМ. Механизм солубилизации. Адсорбция ПАВ из растворов. Растворимость ПАВ. Точка крафта. Точка помутнения. Изучение пленок ПАВ с помощью весов Ленгмюра.	18		
Текущий контроль 1 коллоквиум	2		
Учебный модуль 2. Поверхностно-активные полимеры			
Тема 3. Физико-химические свойства ПАВ и полимеров. Смешанные мицеллы. Принципы смешанного мицеллообразования. Солубилизация смешанных мицелл.	12		
Тема 4. Микроэмульсии, принципы их получения. Эмульсии. Прямые и обратные эмульсии. Флокуляция. Коалесценция. Эмульсионная полимеризация. Микроинкапсуляция.	10		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 5. Новые поверхностно-активные вещества. Поверхностно-активные полимеры. Свойства и область применения.	12		
Текущий контроль 2 коллоквиум	2		
Учебный модуль 3. Промышленное использование ПАВ			
Тема 6. Применение ПАВ в целлюлозно-бумажной промышленности. Применение ПАВ в химической промышленности	16		
Тема 7. Методы анализа ПАВ в технологических системах. Методы анализа анионных и катионных ПАВ. Методы анализа неионогенных ПАВ	18		
Текущий контроль 3 коллоквиум	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	36		
ВСЕГО:	144		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	3				
2	6	3				
3	6	2				
4	6	3				
5	6	2				
6	6	2				
7	6	2				
ВСЕГО:		17				

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Определение температуры помутнения НПАВ	6	6				
2	Исследование пенообразующей способности ПАВ	6	6				
3	Определение солюбилизирующей способности различных типов ПАВ	6	6				
3	Исследование коллоидно-химических свойств смешанных мицелл ПАВ	6	10				
4	Получение эмульсий и определение ее стабильности	6	6				
ВСЕГО:			34				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено
РГД

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	коллоквиум	6	3				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	6	22				
Подготовка к лабораторным занятиям	6	35				
Подготовка к экзаменам	6	36				
ВСЕГО:		57+36				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Григорьева, Л.С. Прикладная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Григорьева Л.С., Орлова А.М., Трифонова О.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 216 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35439> - ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

2. Бруяко, М.Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бруяко М.Г., Григорьева Л.С., Орлова А.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 131 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40956> -ЭБС «IPRbooks»

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

1.Осовская, И.И. Организация учебного процесса на кафедре физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.И. Осовская, Е.Ю. Демьянцева. СПб.: СПГУПТД ВШТЭ, 2016. – 81 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem//9.pdf> – ЭБ ВШТЭ

2. Е.Ю. Демьянцева. Этапы научно-исследовательской подготовки бакалавров (практика. Самостоятельная работа студентов. Государственная итоговая аттестация) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Демьянцева, И.И.Осовская. – СПб. Издательство СПГУПТД ВШТЭ, 2016. – 86 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem//11.pdf>- ЭБ ВШТЭ

3. Соколов, В.В. Коллоидно-химические основы производства бумаги [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.в.Соколов, ЕЮДемьянцева, О.В.Смирнова, А.Г.Насонов; СПб.: СПбГТУРП, 2015. – 25 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/3.pdf> - ЭБ ВШТЭ

4. Осовская, И.И. Определение поверхностного натяжения методом отрыва кольца Дю-Нуи [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.И. Осовская, Е.Ю.Демьянцева, О.С.Андранович - СПб: ВШТЭ СПбГУПТД, 2016. – 24 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/> .pdf – ЭБ ВШТЭ

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- 1.Справочно-библиографические и периодические издания «Высокомолекулярные соединения»[Электронный ресурс] URL: <http://www.polymsci.ru>
2. Химия растительного сырья[Электронный ресурс] URL: <http://journal.asu.ru/index.php/cw->
3. Химические волокна[Электронный ресурс] URL: <http://istina.msu.ru/journals/97303->
4. Сайт ИВС РАН [Электронный ресурс] URL:<http://www.macro.ru>
5. Сайт НИИРПИ [Электронный ресурс] URL:<http://www.niirpi.com>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Специализированная учебная лаборатория

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>обеспечивают теоретическую основу обучения, развивают интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, формируют у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; • работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации</p>
Лабораторные занятия	<p>позволяют объединить теоретические, методологические знания и практические навыки обучающихся в процессе изучения свойств объекта исследования. Лабораторные занятия предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом, и др.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним. В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен либо понять принципы устройства и работы изучаемого предмета (прикладные работы), либо освоить методику исследования предметов сходного типа (исследовательские работы).</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	лабораторных работ.
Самостоятельная работа	Формирует готовность обучающихся к изучению научно-технической информации отечественной и зарубежной для выполнения лабораторных занятий. Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнения рефератов. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с демонстрационным перечнем вопросов, практическими задачами, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-1 (3)	Формулирует и объясняет физико- и коллоидно-химические закономерности получения поверхностно-активных веществ, их свойства, методы анализа, области промышленного использования различных типов ПАВ Проводит теоретические расчеты и способен прогнозировать мицеллообразующие и поверхностно-активные свойства веществ с учетом их дальнейшего применения в производстве. Демонстрирует способность составления композиций на основе смесей поверхностно-активных веществ в отсутствие и присутствии высокомолекулярных соединений. Осуществляет экспериментальные исследования ПАВ	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов для устного собеседования (32 вопроса) 2. Практические задания (15 заданий)
ПК-18 (2)	Характеризует соединения и материалы применяемые для получения поверхностно-активных веществ, Рассчитывает свойства поверхностно-активных веществ и их смесей Демонстрирует способность к анализу свойств смесей на основе поверхностно-активных веществ в отсутствие и присутствии высокомолекулярных соединений для дальнейшего применения в производственных процессах	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов для устного собеседования (32 вопроса) 2. Практические задания (15 заданий)
ПК-20 (3)	Ориентируется в отечественной и зарубежной информации по исследованию поверхностно-активных веществ Анализирует и систематизирует научно-	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов для устного собеседования (32 вопроса) 2. Практические задания (15

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	техническую информацию по исследованию поверхностно-активных веществ, их смесей, факторов, влияющих на их свойства Демонстрирует способность использовать отечественную и зарубежную информацию для решения возникающих проблем при выполнении исследования поверхностно-активных веществ		заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
отлично	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание коллоидно-химических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных законов коллоидной химии и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками литературы. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.
хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных коллоидно-химических законов полимеров, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	Задание выполнено в соответствии с требованием. Имеются отдельные несущественные ошибки.
удовлетворительно	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать коллоидно-химические законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя	Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками.
неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные коллоидно-химические законы полимеров; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях;	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе.

	плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	
--	---	--

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Уравнение Гиббса и следствия из него.	1
2	Характеристики поверхностно-активных веществ и их коллоидно-химические свойства.	1
3	Классификация ПАВ. Ионогенные, неионогенные ПАВ.	1
4	Применение ПАВ в технологических процессах.	1
5	Роль ПАВ при диспергировании. Эффект адсорбционного понижения прочности (эффект Ребиндера).	1
6	Растворимость ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования ПАВ	2
7	Мицеллы ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования ПАВ.	2
8	Методы определения ККМ.	2
9	Обычные и обратные мицеллы	2
10	Механизм солюбилизации.	2
11	Адсорбция различных типов ПАВ твердыми поверхностями.	2
12	Адсорбция ПАВ из растворов	2
13	Изучение пленок ПАВ с помощью весов Ленгмюра	2
14	Коллоидно-химические свойства смесей поверхностно-активных веществ	2
15	Явления синергизма, антогонизма.	2
16	Физико-химические свойства ПАВ и полимеров. Смешанные мицеллы.	3
17	Солюбилизация смешанных мицелл	3
18	Микроэмульсии.	4
19	Микроэмульсионная полимеризация	4
20	Эмульсии	4
21	Прямые и обратные эмульсии	4
22	Флокуляция	4
23	Коалесценция	4
24	Эмульсионная полимеризация	4
25	Микроинкапсуляция	4
26	Новые поверхностно-активные вещества.	5
27	Поверхностно-активные полимеры.	5
28	Промышленное использование ПАВ.	5
29	Применение ПАВ в бумажной промышленности.	5
30	Методы анализа анионных ПАВ	6
31	Методы анализа катионных ПАВ	6
32	Методы анализа неионогенных ПАВ	6

10.2.2. Вариант типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Вычислите площадь, занимаемую 1 молем ПАВ при образовании насыщенного монослоя, если известно, что молекулярная масса ПАВ равна $M=97$, $\rho=0,93$ г/см ³ , толщина слоя $\delta = 7,5$ А.	0,32 нм ²

2	Оцените поверхностную активность лаурилсульфата на границе его водного раствора с воздухом, если известно, что при ККМ, равной 0,015 моль/л, поверхностное натяжение составляет 30 мДж/м ² . Поверхностное натяжение воды примите равным 71,96 мДж/м ² .	2,8 мДж*м/моль
3	Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) додецилсульфата натрия при 20, 40, 60 °С составляет 1,51*10 ⁻³ , 1,62*10 ⁻³ , 1,87*10 ⁻³ моль/л. Рассчитайте стандартную теплоту, энергию Гиббса и энтропию мицеллообразования при 20 °С	Q=4,46 кДж/моль $\Delta G_m^\circ = -15,83$ кДж/моль $\Delta S_m^\circ = 0,039$ кДж/(моль*К)

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения экзамена

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором для решения практической задачи;
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.