

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 30 » 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.01.01**

(Индекс дисциплины)

**Диффузионные и сорбционные процессы в полимерных системах**

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

**54**

Код

*Химической технологии и дизайна текстиля*

Наименование кафедры

Направление подготовки:

*18.04.01. Химическая технология*

Профиль подготовки:

*Технология получения полимерных наноматериалов*

Уровень образования:

**Магистратура**

### 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	<b>108</b>		
	Аудиторные занятия	<b>51</b>		
	Лекции			
	Лабораторные занятия	<b>51</b>		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	<b>21</b>		
	Контроль	<b>36</b>		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	<b>2</b>		
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам			
	1	2	3	4
Очная		<b>3</b>		
Очно-заочная				
Заочная				

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01.Химическая технология

На основании учебных планов № 2/1/222

# 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, знания и на их основе умения для профессиональной деятельности в области совершенствования технологии и оборудования текстильного красильно-отделочного производства.*

## 1.3. Задачи дисциплины

- Познакомить со способами придания волокнистому материалу и изделию требуемых функциональных свойств, колористического оформления и методами оценки их эффективности.
- Раскрыть единство и связь технологических процессов текстильной технологии, их влияние на качество выпускаемой продукции.
- Рассмотреть свойства волокон, определяющие поведение в условиях процессов отделки.
- Показать возможные пути совершенствования технологических процессов подготовки, крашения, печатания и заключительной отделки волокнистых, в том числе текстильных материалов.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<b>ОК-1</b>	<b>Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Основные диффузионные процессы в полимерных системах Уметь: дать сравнительную оценку диффузии в различных полимерных системах Владеть: навыками определения особенностей строения полимеров в профессиональной деятельности		
Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<b>ОПК-3</b>	<b>Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки</b>	первый этап
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: фундаментальные основы диффузионных процессов разделения с участием полимеров Уметь: описывать основные характеристики полимеров Владеть: навыками получения полимерных материалов		
Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<b>ПК-3</b>	<b>Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</b>	первый этап

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<b>Планируемые результаты обучения</b>		
Знать: средства вычислительной техники и численные методы решения задач математического моделирования		
Уметь: анализировать и систематизировать результаты расчетов		
Владеть: навыком анализа экспериментальных данных циклов прикладных исследований		

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

- Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии (ОК-1);
- Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы. Часть 1 (ОК-1, ОПК-3, ПК-3);
- Дополнительные главы химии (ОК-1, ОК-3);
- История и методология химической технологии (ОК-1).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Влияние фазового состава гетерогенных систем на процессы диффузии и сорбции</b>			
Тема 1. Свойства текстильных волокон, определяющие их поведение в процессах сорбции красителей и текстильно-вспомогательных веществ. Экспериментальное определение температуры стеклования волокна. Оценка степени кристалличности волокнообразующего полимера. Сегмент Куна. Опрос.	7		
Тема 2. Свойства красителей и текстильно-вспомогательных веществ, определяющие их поведение в процессах сорбции и диффузии в эффективном объеме волокна. Опрос.	7		
Тема 3. Стадии процесса диффузии из внешней фазы к реакционным центрам волокна. Диффузия красителей и текстильно-вспомогательных веществ в растворе. Факторы, определяющие скорость диффузии красителей во внешней среде. Опрос.	7		
Тема 4. Виды изотерм сорбции. Изотерма Генри-Нернста. Изотерма Лэнгмюра. Изотерма Фрейндлиха. Построение. Частные случаи определения изотерм сорбции. Определение констант Доннана. Факторы, определяющие сорбцию красителя волокном. Порядок построения изотерм и кинетических кривых сорбции красителей в условиях их гидролиза. Опрос.	8		
<b>Текущий контроль 1 (Устное собеседование)</b>	2		
<b>Учебный модуль 2. Расчеты в процессах диффузии и сорбции в гетерогенных процессах отделки полимерных материалов</b>			
Тема 5. Количественная оценка сродства красителя к волокну. Методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования Опрос.	8		
Тема 6 Массоперенос красителей и ТВВ в волокнообразующих полимерах. Скорость массопереноса в равновесных и неравновесных системах. Закономерности массопереноса в пористых телах. Роль эффективного объема полимера, извитости, пористости. Влияние температуры стеклования. Методы определения объема и поверхности пор, физической плотности волокна. Опрос.	8		
Тема 7. Факторы, определяющие фиксацию красителей на волокне. Виды химических связей и физико-химических взаимодействий между красителем и волокном. Опрос.	8		
Тема 8. Связь кинетики и термодинамики в процессах массопереноса красителей и текстильно-вспомогательных веществ. Движущая сила потока частиц красителя и текстильно-вспомогательных веществ к волокну. Опрос.	7		
Тема 9. Практические задачи в проектировании технологических процессов крашения и отделки волокнистых материалов. Опрос.	8		
<b>Текущий контроль 2 (Устное собеседование)</b>	2		
<b>Итоговая аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	<b>36</b>		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Не предусмотрено

#### 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)
1	Определение состава полидисперсии красителей анионного типа (кислотных, протравных, прямых). Факторы, определяющие термодинамическое равновесие. Опрос.	2	6				
2	Определение агрегативного состояния активных красителей, диффузии и фиксации. Определение активности красителя на волокне и в растворе. Опрос.	2	6				
3	Влияние химической структуры четвертичных аммониевых оснований в процессах их сорбции полимерными материалами. Расчет изменений свободной энергии Гиббса в системах раствор красителя – волокно. Опрос.	2	6				
4	Расчет параметров массопереноса красителей и ТВВ в эффективном объеме волокна. Фиксация красителей волокнистым субстратом. Определение природы взаимодействия красителя с волокном. Опрос.	2	6				
5	Методы определения параметров массопереноса красителей и текстильно-вспомогательных веществ в гетерогенных системах. Анализ полимерных пленок. Опрос.	2	6				
6	Расчеты значений понижения свободной мольной энергии Гиббса для одно-хромовых красителей. Расчеты значений понижения свободной мольной энергии Гиббса для катионных красителей. Опрос.	2	6				
7	Методы моделирования технологических процессов. Опрос.	2	6				
8	Методы прогнозирования свойств волокнообразующих полимеров в процессах отделки в гетерогенных системах. Опрос.	2	6				
9	Метод нейросетевого моделирования в прогнозировании накрашиваемости волокнистых материалов в многофакторном эксперименте. Опрос.	2	3				

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)
<b>ВСЕГО:</b>			<b>51</b>				

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

#### 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	<i>Устное собеседование</i>	2	2				

#### 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)
<i>Усвоение теоретического материала</i>	2	11				
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>	2	10				
<i>Подготовка к экзамену</i>	2	36				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>57</b>				
Доля самостоятельной работы обучающегося, % (от общего объема работы)		<b>53</b>				

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лабораторные занятия	<i>Выступление с докладами по результатам работы в малых группах. Выполнение практических работ и защита отчетов о лабораторных работах в малых группах.</i>	20		
<b>ВСЕГО:</b>		20		

##### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

###### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1.	Аудиторная активность: посещение лабораторных занятий, прохождение устного	20	Посещение лабораторных занятий (51 ч) – 1 балл за 1 ч аудиторных занятий, максимум 51 балл. Ответы по заданиям: по 6 баллов – по темам 1-8,- по 1 баллу за

	собеседования по каждому разделу (теме) дисциплины.		работу 9– максимум 49 баллов. Итого: максимум 100 баллов
2.	Подготовка презентаций, статей по результатам выполненных лабораторных работ либо участие в студенческой конференции «Дни науки» с публикацией тезисов доклада	30	Презентация результатов практических работ на занятии или подготовленная к публикации статья: 1 доклад или 1 статья в семестре - максимум 50 баллов. Подготовленный материал устного доклада на студенческой конференции, в том числе тезисов доклада, – максимум 50 баллов. Итого: максимум 100 баллов.
3.	Сдача экзамена	50	Ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 50 баллов. Ответ на вопрос по типовому практическому заданию - максимум 50 баллов. Итого: максимум 100 баллов.
<b>Итого (%)</b>		100	

### **Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания**

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Учебная литература**

а) основная учебная литература

1. Дянкова, Т. Ю. Химическая технология облагораживания текстильных изделий: учеб. пособие в 2 ч. Ч. 2 Крашение в неводных средах/ Т. Ю. Дянкова, О. Я. Семешко – СПб.: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2015. – 88 с. <http://publish.sutd.ru>
2. Дянкова, Т. Ю. Прогнозирование свойств волокнистых материалов в гетерогенных процессах массопереноса с участием твердой фазы: учебное пособие/Т. Ю. Дянкова, Н. С. Фёдорова, Б. М. Примаченко учеб. пособие - СПб.: СПГУТД, 2012. - 90 с. [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish).

б) дополнительная литература и другие информационные источники

1. Дянкова, Т. Ю. Химическая технология текстильных материалов: учеб. пособие в 2 ч. Ч. 2 Крашение / Т. Ю. Дянкова, – СПб.: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2015. – 120 с. 40 экз.
2. Тихомирова Н.А. Основы текстильного цветоведения и колористики: методические указания к лабораторным работам. - СПб.: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2014. – 42 с. <http://publish.sutd.ru>
3. Буринская А.А. Химическая технология текстильных материалов: учеб. пособие в 2 ч. Ч. 1 Строение, свойства, теория и технология подготовки текстильных материалов / Т. Ю. Дянкова, – СПб.: ФГБОУ ВПО «СПГУТД», 2015. – 120 с. 40 экз. <http://publish.sutd.ru>

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

1. Дянкова, Т. Ю. Прогнозирование свойств волокнистых материалов в гетерогенных процессах массопереноса с участием твердой фазы: учебное пособие/Т. Ю. Дянкова, Н. С. Фёдорова, Б. М. Примаченко учеб. пособие - СПб.: СПГУТД, 2012. - 90 с. [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish).
2. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю
3. Караулова И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю

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

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>

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

1. Windows 10,
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc

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

Основной объем аудиторных занятий проходит в лаборатории кафедры ТХ и ДТ, оснащенной лабораторным оборудованием:

1. Лабораторные столы.
2. Лабораторная стеклянная и фарфоровая посуда (стаканы, мерные колбы и цилиндры, бюксы, тигли, аппарат Сокслета, чашки Петри, кристаллизаторы, вискозиметры, бюретки, делительные воронки, кварцевые кюветы).
3. Электроплитки, термостаты, водяные бани, термометры, сушильные шкафы, муфельные печи, торсионные весы.
4. Приборы и оборудование для определения качества крашения и отделки волокнистых материалов:
  - приборы для определения устойчивости окраски к трению, и образцы серых и синих эталонов;
  - ксенотест;
  - тензомер;
  - спектрофотокориметр;
  - спектрофотометр;
  - шаровой фотометр;
  - прибор для определения эффекта несминаемой отделки;
  - прибор для определения водоупорности;
  - пенетрометр;
  - система вентиляции;
  - вытяжные шкафы;
  - все классы красителей и текстильно-вспомогательные вещества для проведения лабораторных работ.
5. Эксикаторы.
6. Водоструйные насосы.
7. Лабораторное устройство для пропитки и отжима текстильных материалов.
8. 3 аудитории для выполнения лабораторных работ.

Используются технические средства обучения:

- Компьютерный проектор.
- Экран.
- компьютер.

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

В учебном процессе используются текстильные материалы: пряжа и нити, текстильные полотна, а также химматериалы, в том числе красители и препараты для заключительной отделки.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия способствуют развитию умений и практических навыков владения изучаемыми подходами и методами работы на лабораторном оборудовании с использованием современных измерительных приборов; приемами анализа результатов модификации полимерных материалов и изделий на опытно-промышленном оборудовании учебно-научного инновационного комплекса «Текстиль. Цвет. Дизайн» и оценки свойств полусенных образцов. На лабораторных занятиях обучающийся выполняет задания как индивидуально, так и в малых группах (бригадах), производит анализ влияния факторов управления процессами сорбции и диффузии на критерии эффективности процессов; знакомится с частными случаями модификации волокнистых и материалов и плёнок, прогнозирования свойств полимерных материалов, проводит статистическую обработку результатов, анализ случайных и систематических ошибок, оценивает достоверность полученных данных проведенной совместной работы членов бригады – малой группы с участием преподавателей. В результате лабораторного занятия обучающийся должен освоить методику лабораторных исследований, познакомиться с современными подходами к решению задач оптимизации проектируемых новых технологических процессов с учётом возможностей промышленного оборудования.

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа направлена на расширение, углубление и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; при подготовке к защитах лабораторных работ; к текущему контролю по дисциплине; при подготовке к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и отчеты о выполнении лабораторных работ, 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
ОК-1/первый этап	Перечисляет способы описания термодинамики и кинетики диффузии в полимерах, характеры зависимости коэффициента диффузии и энергии активации от состава, физического и фазового состояния полимерных систем	Вопросы для устного собеседования.	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (10 вопросов по темам 1-5)</i>
	Рассчитывает диффузионные параметры сорбционных процессов с участием полимерных материалов	Практическое типовое задание	<i>Комплект заданий (3 варианта)</i>
	Прогнозирует свойства полимерных систем, на основании полученных знаниях о свойствах ее компонентов	Практическое типовое задание	<i>Комплект практических заданий (5 заданий)</i>
ОПК-3/первый этап	Описывает и объясняет сферу применения полимеров в качестве мембранных материалов; систематизирует закономерности транспорта в непористых полимерных мембранах; поясняет влияние химической структуры на транспортные свойства полимеров; формулирует суждение о микроструктуре полимеров и ее влиянии на процессы массопереноса	Вопросы для устного собеседования.	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (10 вопросов по темам 1-6)</i>
	Формулирует требования к полимерным материалам в зависимости от конкретной материаловедческой (технологической) задачи	Практическое типовое задание	<i>Комплект заданий (3 варианта)</i>
	Оценивает возможные способы получения полимерных материалов, выделяет наиболее перспективные направления в данной области, описывает методы регулирования свойств готовой продукции на технологических стадиях получения	Практическое типовое задание	<i>Комплект практических заданий (5 заданий)</i>
ПК-3/первый этап	Формулирует основные параметры диффузионных и сорбционных процессов, с использованием вычислительной техники, рассчитывает коэффициенты диффузии	Вопросы для устного собеседования.	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (9 вопросов по темам 3-9)</i>
	Составляет таблицы результатов параметров диффузии, подбирает оптимальные условия проведения процесса на основании полученных данных	Практическое типовое задание	<i>Комплект заданий (3 варианта)</i>
	Систематизирует экспериментальные данные, полученные в ходе изучения диффузионных и сорбционных процессов, составляет технологические схемы проведения процессов адсорбции, выбирает условия проведения процессов	практическое задание	<i>Комплект практических заданий (5 заданий)</i>

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

## Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

### 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	Свойства текстильных волокон, определяющие их поведение в процессах крашения. Экспериментальное определение температуры стеклования волокна. Оценка степени кристалличности волокнообразующего полимера. Сегмент Куна.	1
2	Свойства красителей и ТВВ, определяющие их поведение в процессах крашения.	1
3	Стадии процесса крашения. Диффузия красителей и текстильно-вспомогательных веществ в растворе. Факторы, определяющие скорость диффузии красителей во внешней среде.	1
4	Виды изотерм сорбции. Изотерма Генри-Нернста. Изотерма Лэнгмюра. Изотерма Фрейндлиха. Определение констант Доннана.	2
5	Факторы, определяющие сорбцию красителя волокном.	2
6	Порядок построения изотермы сорбции красителя в условиях его гидролиза. Практическое значение изотерм сорбции	2
7	Порядок построения кинетических кривых сорбции. Практическое значение данных по кинетике сорбции.	3
8	Расчеты в процессах диффузии с сорбции в гетерогенных процессах отделки волокнистых материалов	3
9	Количественная оценка сродства красителя к волокну.	3
10	База данных при проектировании технологических процессов производства нового ассортимента текстильных изделий. Методы математического моделирования процессов отделки текстильных материа-	4

	лов.	
11	Факторы, определяющие фиксацию красителей на волокне. Виды химических связей и физико-химических взаимодействий между красителем и волокном.	4
12	Условия десорбции красителей и текстильно-вспомогательных веществ с субстрата.	4
13	Расчет сродства однохромовых красителей к белковым и полиамидным волокнам	5
14	Кинетические параметры периодического процесса крашения. Расчет кажущегося коэффициента диффузии частиц красителя в эффективном объеме волокна.	5
15	Определение эффективного объема волокна.	5
16	Факторы, определяющие скорость диффузии красителя и текстильно-вспомогательных веществ в волокне.	6
17	Кинетические параметры процессов крашения, их учет в проектировании нового ассортимента текстильных изделий.	6
18	Лимитирующая стадия процесса крашения. Второй закон Фика.	6
19	Расчет кажущихся коэффициентов диффузии красителя и текстильно-вспомогательных веществ в волокне по методу полусорбции в периодических способах отделки и крашения.	7
20	Кинетические параметры непрерывного процесса крашения. Расчет кажущегося коэффициента диффузии частиц красителя в эффективном объеме волокна.	7
21	Связь кинетики и термодинамики процесса массопереноса красителей и текстильно-вспомогательных веществ в волокне.	7
22	Основные положения теории необратимых процессов.	7
23	Выбор факторов управления процессами сорбции субстратом и диффузии отделочных препаратов и красителей	8
24	Выбор критериев качества отделки волокнистого материала.	8
25	Скорость диффузии красителей и ТВВ в волокнообразующих полимерах. Метод половинного времени крашения.	8
26	Скорость диффузии красителей и ТВВ в полимерных плёнках. Метод Матано.	8
27	Термодинамические параметры процесса отделки молокнистых материалов	9
28	Скорость изменения энтропии	9
29	Причины неадекватности математической модели аппроксимируемому процессу колористической отделки волокнистых материалов.	9

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых заданий (задач, кейсов)	Ответ
1	<b>Тема 1.</b> Задание. Окрасить образцы синтетического волокна по периодическому способу. Рассчитать степень выщирания красителя в зависимости от температуры обработки, режима перемешивания, влияния щелочного и гидротропного агентов.	<i>Построены графики зависимостей степени выщирания красителя от концентрации ТВВ или температуры обработки. Приведены расчеты количества красителя в жидкой фазе. Выбран светофильтр для оптических измерений (волновой диапазон), соответствующий максимальным значениям оптической плотности. Расчеты произведены с учетом последовательного разбавления растворов.</i>
2	<b>Тема 2.</b> Задание 1. Установить степень гидролиза красителя (катионного или дисперсного) в условиях обработки. Проанализировать роль температуры и концентрации щелочного агента	<i>Приведены данные спектрофотометрии о смещении полос поглощения гидролизованного красителя относительно исходной формы хромофорной системы. Построены градуировочная кривая зависимости оптической плотности от волнового смещения.</i>
3	<b>Тема 3.</b> Задание 2. Рассчитать понижение свободной мольной энергии Гиббса в процессе сорбции отделочного препарата исходным и модифицированным субстратом по результатам обработки и сравнить с расчетными данными по кривым энтальпии.	<i>По экспериментальным данным равновесной сорбции рассчитаны величины сродства для исходного и модифицированного образцов полимерного субстрата. Весовым методом определены величины понижения энергии при образовании связей препарата с полимером волокна (плёнки). Показана корреляция полученных опытных и расчётных значений.</i>
4	<b>Тема 3.</b> Задание. Оценить скорость диффузии водорастворимого красителя в волокно в периодическом способе крашения полиамидной (шерстяной, шелковой) ткани по методу половинного времени крашения. Показать роль интенсификатора крашения.	<i>Построены кинетические кривые сорбции красителя. С применением графического метода рассчитаны кажущиеся коэффициенты диффузии, отличающиеся на один-два порядка. Сделан вывод и пластифицирующем действии интенсификатора на волокно и повышении крашиваемости.</i>

**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, зачета и к защите курсовой работы и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

*\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение*

**10.3.3. Особенности проведения экзамена**

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему возможно пользоваться калькулятором.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.