

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.10.01

Физико-химические методы интенсификации технологических процессов

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

54

Химических технологий

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических и неорганических веществ

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	72	72	
	Аудиторные занятия	34	34	
	Лекции	17	17	
	Лабораторные занятия	17	17	
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	38	38	
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	-	-	
	Зачет	7	9	
	Контрольная работа	-	-	
	Курсовой проект (работа)	-	-	
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		2	2	

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная							2					
Очно-заочная									2			
Заочная												

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

и на основании учебного плана № 1/1/530;1/2/531

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 физических методов интенсификации технологических процессов подготовки, колорирования и заключительной отделки текстильных материалов.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть физические методы интенсификации технологических процессов.
- Показать закономерности влияния параметров физических воздействий на технологическую среду и свойства текстильных материалов.
- Рассмотреть критерии оценки эффективности применения физических воздействий на технологическую среду и текстильные материалы.
- Раскрыть принципы выбора физических воздействий для достижения оптимального результата интенсификации технологических процессов.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-3	готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	второй
Планируемые результаты обучения Знать: Физические методы интенсификации способов получения, модификации и колорирования полимерных материалов. Критерии оценки эффективности применения физических методов для интенсификации технологических процессов. Уметь: Обосновывать выбор метода физической интенсификации для построения технологического процесса на основе обобщения литературных данных. Владеть: Навыками анализа механизма химических процессов при их физической интенсификации.		
ПК- 20	Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	второй
Планируемые результаты обучения Знать: Методы физической интенсификации технологических процессов на основе анализа научно-технической литературы Уметь: Объективно оценивать эффективность применения физических воздействий в технологических процессах на примере отечественного и зарубежного опыта. Владеть: Навыками обобщения отечественного и зарубежного опыта и использования инновационных технологий для сбора, хранения и представления информации о физических методах интенсификации в профессиональной деятельности.		

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

- Общая и неорганическая химия (ОПК-3);
- Органическая химия (ОПК-3);
- Коллоидная химия (ОПК-3);
- Экология (ОПК-3);
- Экологические проблемы отделочного производства (ОПК-3);
- Химия красителей (ОПК-3);
- Химия поверхностно-активных веществ (ОПК-3);
- Химия полимерных связующих (ОПК-3);
- Физическая химия (ОПК-3);
- Физика и химия полимеров (ОПК-3);
- Аналитическая химия полимеров (ОПК-3)
- Физико-химия и получение наночастиц (ПК-20)
- Введение в нанотехнологию (ПК-20)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Современное состояние и перспективы развития физических методов интенсификации процессов химической технологии			
Тема 1. Температура как важнейший фактор, определяющий состояние субстрата в химико-технологических процессах	8	8	
Тема 2. Воздействие температуры на компоненты технологической среды.	8	8	
Тема 3. Термические способы интенсификации технологических процессов, выбор технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения.	8	8	
Тема 4. Интенсификация технологических процессов с помощью вакуумирования, выбор технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения.	6	6	
Текущий контроль 1 (доклад)	1	1	
Учебный модуль 2. Применение магнитных, электрических и ультразвуковых воздействий в процессах химической технологии			
Тема 5. Магнитная активация технологической среды для интенсификации отделки текстильных материалов.	5	5	
Тема 6. Механизм действия электрических полей ВЧ и СВЧ на свойства субстратов в технологической среде, выбор технических средств для реализации интенсифицированных процессов.	5	5	
Тема 7. Использование ультразвуковых колебаний для интенсификации процессов химической технологии, выбор технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения.	5	5	
Текущий контроль 2 (коллоквиум)	2	2	
Учебный модуль 3. Радиационно - химические методы активации процессов облагораживания и модификации полимерных материалов.			
Тема 8. Радиационно-химическая технология отделки и модификации полимерных материалов, выбор технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения.	5	5	
Тема 9. Плазмохимические процессы в химической технологии, технические средства для их реализации и перспективы применения в практике.	5	5	
Текущий контроль 3 (реферат)	6	6	
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	8	8	
ВСЕГО:	72	72	

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	7	4	9	4		
2	7	2	9	2		
3	7	2	9	2		
4	7	2	9	2		
5	7	2	9	2		
6	7	2	9	2		
7	7	1	9	1		
8	7	1	9	1		
9	7	1	9	1		
ВСЕГО:		17		17		

3.2. Практические и семинарские занятия не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1-4	Влияние температуры на кристаллизационные процессы в полимерных материалах	7	5	9	5		
7	Изучение влияние условий диспергирования субстрата на его технологические характеристики	7	5	9	5		
5-7	Влияние способа сушки в химических процессах на свойства субстрата	7	5	9	5		
7	Выбор технических средств для интенсификации процессов химической технологии (коллоквиум)	7	2	9	2		
ВСЕГО:		17		17			

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	Доклад	7	1	9	1		
2	Коллоквиум	7	1	9	1		
3	Реферат	7	1	9	1		

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	7	8	9	8		
Подготовка к практическим занятиям	7	22	9	22		
Подготовка к экзамену	7	8	9	8		
ВСЕГО:		38		38		

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
Лекции	Проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций, лекция-диалог.	10	10	
Практические и семинарские занятия	Не предусмотрены			
Лабораторные занятия	Дискуссия, поиск вариантов решения проблемных ситуаций, презентация домашнего задания.	20	20	
ВСЕГО:		30	30	

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	Посещаемость аудиторных занятий	20	<ul style="list-style-type: none"> • 2 балла за посещение лекции (17 час в семестре) – максимум 34 балл; • 3 балла за посещение лабораторных занятий (17 часа в семестре) – максимум 51 балл • 5 балла за выполнение лабораторных занятий (3 заданий в семестре) – максимум 15 баллов.
2	Защита лабораторных работ, тестирование	10	<ul style="list-style-type: none"> • 20 баллов за каждую защищенную лабораторную работу (оформление, полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) (3 лабораторных работ в семестре) – максимум 60 баллов; • Тестирование – максимум 40 баллов.
3	Доклад	10	<ul style="list-style-type: none"> • 50 баллов за подготовку доклада • 25 баллов за устное изложение доклада • 25 баллов за наличие демонстрационного материала.
4	Реферат и презентация	20	<ul style="list-style-type: none"> • 80 баллов за работу с литературными источниками и содержание реферата • 20 баллов за подготовку презентации
	Зачет	40	<ul style="list-style-type: none"> • Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – 50 баллов. • Выполнение лабораторного задания – 50 баллов.
Итого (%):		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	3 (удовлетворительно)		
40 – 50			
17 – 39	2 (неудовлетворительно)		Не зачтено
1 – 16			
0			

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.В. Улитин [и др.].— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62310>, по паролю.

2. Плазменные технологии в процессах отделки трикотажа [Электронный ресурс]: монография/ — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62544>, по паролю.

б) дополнительная учебная литература

1. Преображенская Т.Н. Физические методы интенсификации химических процессов [Электронный ресурс]/ Преображенская Т.Н., Харлампида Х.Э., Сафин Д.Х.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011.— 173 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62333>, по паролю.

2. Бойцов Б.В. Вопросы управления качеством технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бойцов Б.В., Комаров Ю.Ю., Панкина Г.В.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Московский авиационный институт, 2013.— 298 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44342>, по паролю..

3. Чередниченко В.С. Плазменные электротехнологические установки [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Чередниченко В.С., Анынаков А.С., Кузьмин М.Г.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 600 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45134>, по паролю.

4. Физико-химические методы интенсификации технологических процессов [Электронный ресурс]: метод. указания / сост. Н. А. Тихомирова. – СПб.: СПГУПТД, 2020. – 25 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2020284, по паролю.

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

1. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. — Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступа: 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. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.

2. Электронная библиотека СПбГУПТД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru/>.

3. Известия вузов. Технология текстильной промышленности: научно-технический журнал. URL: <http://tp.ivgpu.com/>

5. Проспекты выставки ITMA – 2015 (Италия) – Режим доступа: <http://www.itma.es/>

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

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

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

1. Мультимедийный комплекс для применения интерактивных методов обучения.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	На лекциях обучающимся разъясняются теоретические положения курса, иллюстрируемые конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике. При освоении лекционного материала обучающийся прорабатывает рабочую программу в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины, работает с теоретическим материалом с целью нахождения ответов на вопросы в рекомендуемой литературе, разбирает конкретные ситуации. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.
Практические занятия	Не предусмотрены
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, измерениями, работы на приборах, предполагают проведение учебного эксперимента. На лабораторных работах обучающийся изучает свойства объекта. В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен понять принципы проведения измерений и работы приборов, освоить методику исследования свойств объектов и уметь интерпретировать полученные результаты.
Самостоятельная работа	Расширение и закрепление знаний, умений и навыков путем самостоятельной работы с учебно-методическими и др. источниками. Выполнение рефератов, подготовка к тестовым заданиям, проведение поиска информации и осуществление систематизации и анализа результатов. Ознакомление с перечнем вопросов, Проработка конспекта материалов практических занятий, рекомендуемую литературу, получение консультации у преподавателя, подготовка материалов презентации.

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-3 /второй	Характеризует химические свойства веществ. Оценивает механизмы химических процессов, протекающих при физической интенсификации. Определяет физические методы для интенсификации технологических процессов.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (9 вопроса)
	Осуществляет выбор метода физической интенсификации технологического процесса в зависимости от поставленной задачи. Формулирует научно-техническое решение построения технологического процесса с учетом накопленных знаний о свойствах материалов. Устанавливает влияние температуры, ультразвукового и радиационного воздействия, плазмы различного вида и др. на объекты технологического процесса и окружающую среду.	Практическое задание	Комплект заданий (3 задания)
ПК-20/второй	Характеризует эффективность применения	Вопросы для	Перечень вопросов

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	<p>физической интенсификации технологических процессов с учетом экологических аспектов, отечественного и зарубежного опыта.</p> <p>Определяет эффективность применения физической интенсификации технологических процессов с учетом свойств волокнистых материалов, особенностей технологического процесса и практического результата.</p> <p>Обрабатывает научно-техническую информацию и обобщает отечественный и зарубежный опыт для решения задач интенсификации технологических процессов. Анализирует физические методы интенсификации и представляет информацию с помощью компьютерных технологий с учетом практической деятельности.</p>	<p>устного собеседования</p> <p>Практическое задание</p>	<p>для устного собеседования (6 вопроса)</p> <p>Комплект заданий (3 задания)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
40 - 100	Зачтено	Ответ содержит всесторонние, глубокие знания. У обучающегося сформированы компетенции в области теоретических основ и применения текстильно-вспомогательных веществ для профессиональной деятельности.
0 – 39	Не зачтено	Ответ содержит существенные ошибки, и компетенции в области теоретических основ и применения текстильно-вспомогательных веществ для профессиональной деятельности не сформированы.

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 (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Рассмотреть влияние температуры на структуру природных волокон при различных условиях нагрева.	1
2	Рассмотреть влияние температуры на структуру химических волокон при различных условиях нагрева.	1
3	Рассмотреть роль температуры как фактора оптимизации условий применения текстильно-вспомогательных веществ в процессах печатания и заключительной отделки текстильных материалов.	2
4	Обосновать применение высокой температуры для интенсификации процессов колорирования.	3
5	Обосновать эффективность применения вакуумирования для повышения сорбции и диффузии в процессах химической обработки полимерных материалов.	4
6	Предложить метод интенсификации процесса обезвоживания волокнистых полимерных материалов и дать оценку эффективности его применения.	4
7	Проанализировать достоинства и недостатки применения вакуумирования при периодических и непрерывных технологических процессах.	4
8	Рассмотреть способы получения и использования омагниченной воды для технологических процессов и экологические последствия ее применения.	5
9	Обосновать преимущества высокочастотного нагрева в процессах сушки и особенности сушильного оборудования.	6
10	Рассмотреть механизм воздействия электрических полей ВЧ и СВЧ на свойства волокнистых полимеров различной природы.	6
11	Обосновать использование ультразвукового воздействия на технологическую среду и экологические последствия его применения.	7

12	Рассмотреть интенсифицирующее воздействие ультразвуковых колебаний в процессах облагораживания текстильных материалов.	7
13	Проанализировать использование радиационно-химических методов для модификации полимерных материалов и экологические последствия их применения.	8
14	Рассмотреть способы генерации низкотемпературной плазмы и конструктивные особенности аппаратного оформления для ее применения в практике.	9
15	Обосновать использование различных видов газового разряда (плазмы) в процессах химической технологии полимерных волокнистых материалов	9

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

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

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Объяснить причину усадки текстильных материалов из химических термопластичных волокон в условиях высокотемпературного прогрева.	Свойства волокон определяются как химическим строением, так и его надмолекулярной структурой. Особенностью химических термопластичных волокон является незначительное количество гидрофильных групп и преобладание кристаллических областей в надмолекулярной структуре. В настоящее время принята трехфазная модель полимеров, включающая кристаллическую аморфную и переходную области. При повышении температуры происходит увеличение подвижных сегментов в плотноупакованных кристаллических областях волокна в результате разрыва межмолекулярных связей. Этот процесс усиливается при достижении температуры стеклования. Разрушение межмолекулярных когезионных сил в локальных участках создает условия для протекания процесса релаксации и рекристаллизации, что приводит к усадке волокна. Усадка достигает максимального значения при плавлении кристаллической фазы. В процессе перекристаллизации происходит перемещение микрофибрилл относительно друг друга. В результате чего происходит усадка волокна, которая может достигать 40%. Поэтому для эффективной интенсификации необходимо оптимизировать температурный режим.
2	Предложить метод физической интенсификации процесса крашения материалов на основе полиэфирных волокон	Физические методы интенсификации позволяют исключить или значительно снизить применение текстильно-вспомогательных веществ, что значительно снижает экологические проблемы. Так как полиэфирные волокна являются термопластичными и температура оказывает значительное влияние на их структурные особенности, способствуя окрашиванию, целесообразно применять технологию термозольного крашения дисперсными красителями. Данная технология включает в себя операции: пропитку текстильного материала дисперсным красителем, сушку при температуре 100-130 °С и термозолирование при температуре 180-220 °С в течение 40-90 секунд. В процессе крашения можно выделить три стадии: 1 – нагрев ткани до температуры, при которой начинается подвижка полимерных цепей и образование субмикроскопических пустот; 2 – сорбция молекул красителя в поверхностном слое в-на; 3 – диффузия молекул красителя из поверхностного слоя вглубь волокна и равномерное распределение в нем. Считают, что диффузия молекул красителя может осуществляться в газовой фазе вследствие перевода красителя в сублимированное состояние или в расплаве, который образует краситель, частично или полностью расплавляясь. Сублимированный краситель, несольватированные молекулы которого обладают высоким сродством к волокну, образуют насыщенный концентрированный слой, из которого диффундируют вглубь волокна путем перескока молекул из одного вакантного

		объема в другой. Расплавленный дисперсный краситель локализуется в поверхностном слое волокна, что приводит к возникновению интенсивного потока диффузии под влиянием высокого градиента концентраций красителя на поверхности и внутри волокна. Применение термозольного способа позволяет получить интенсивные окраски при высокой скорости крашения.
3	Предложить пути повышения скорости пропитки волокнистых материалов с учетом экологических последствий применения интенсифицирующих воздействий.	Традиционно для повышения скорости и ровноты смачивания используют поверхностно-активные вещества, что приводит к загрязнению сточных вод, пенообразованию, что усложняет проведение технологического процесса. Одной из причин медленной пропитки является капиллярная структура текстильного материала, заполненная воздухом. Особенно сложно удалить воздух из компактных паковок в виде бобин и мотков. Для реализации процессов подготовки и колорирования таких текстильных объектов целесообразно для обезвоздушивания применять вакуумирование. Если рассматривать ткань, то вакуумирование непосредственно перед пропиткой, приводит практически к полному обезвоздушиванию ткани и обеспечивает почти мгновенную ее пропитку и проникновение рабочего раствора вглубь волокна. Причем такой эффект достигается независимо от температуры рабочего раствора. Интенсификацию пропитки с применением вакуумирования можно отнести к экологически безопасным методам.

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 / или 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, зачета и / или защиты курсовой работы)

1. Возможность пользоваться конспектом лекций.
2. Время на подготовку, ответ, проверку и сообщение результатов обучающемуся – 20 мин.