

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» 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.ДВ.04.01</b> <small>(Индекс дисциплины)</small>	<b>Биотехнологические процессы в химии волокнистых материалов</b> <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: <b>54</b> <small>Код</small>	<b>Химических технологий</b> <small>Наименование кафедры</small>
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	144	144	
	Аудиторные занятия	60	34	
	Лекции	20	17	
	Лабораторные занятия		-	
	Практические занятия	40	17	
	Самостоятельная работа	48	74	
	Промежуточная аттестация	36	36	
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	8	9	
	Зачет		-	
	Контрольная работа		-	
	Курсовой проект (работа)		-	
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	

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

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

и на основании учебного плана № 1/1/823

# 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 применения ферментных препаратов, выполняющих функцию природных катализаторов, с целью направленной модификации полимерных материалов и использовании в мощных средствах и процессах подготовки, колорирования, заключительной отделки текстильных изделий, при очистке сточных вод..

## 1.3. Задачи дисциплины

- Ознакомить с биохимическими методами обработки полимерных материалов с целью модифицирования, ускорения процессов и придания им новых свойств с использованием более экологически чистых и экономичных технологий.
  - Показать общие принципы строения, современного состояния и перспективы использования ферментных препаратов.
  - Показать специфику действия ферментов в процессах, связанных с полимерными материалами.
  - Привить навыки оценки эффективности применения ферментных препаратов в технологических процессах.

## 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
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Общие принципы строения, современное состояние и перспективы использования биопрепаратов, критерии оценки эффективности применения в технологических процессах Уметь: 1) Обосновывать выбор биологически активных веществ и их композиций для осуществления технологического процесса Владеть: 1) Навыками анализа активности биокатализаторов и целевого применения в процессах химической технологии		
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	второй
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Особенности использования ферментных препаратов в различных технологических процессах Уметь: 1) Выбирать биоактивные препараты в различных технологических процессах с целью внедрения более экологически чистых и менее энергоёмких технологий при структурной и химической модификации полимеров. Владеть: 1) Основными навыками реализации биотехнологических процессов, современными методами интенсификации технологических процессов		

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

- Общая и неорганическая химия (ОПК-3);
- Коллоидная химия (ОПК-3);
- Органическая химия (ОПК-3);

- Физическая химия (ОПК-3);
- Физика и химия полимеров (ОПК-3, ПК-18);
- Химия красителей (ОПК-3, ПК-18);
- Химия поверхностно-активных веществ (ОПК-3, ПК-18);
- Химия полимерных связующих (ОПК-3, ПК-18);
- Аналитическая химия полимеров (ОПК-3, ПК-18);

## 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. Структура и специфика действия энзимных препаратов</b>			
Тема 1. Современное состояние и перспективы использования ферментных препаратов. Получение продуктов по экологически чистым технологиям с меньшим количеством нетоксичных побочных продуктов. Белковая природа ферментов, номенклатура. Биотехнологии в реакциях тонкого органического синтеза (хемо-, регио- и энантиоселективность), в текстильной промышленности, в очистке сточных вод и др.	13	13	
Тема 2. Общие принципы строения и действия биологически активных препаратов, как природных катализаторов. Получение ферментных препаратов, характеристика современных коммерческих препаратов, их индексация и стандартизация, характеристика промышленно выпускаемых препаратов.	11	11	
Тема 3. Современное состояние и перспективы использования биохимических процессов в текстильном производстве, в т.ч. получение цветного (синего) хлопка, выращивание по экологически чистой технологии. Модификация хлопка с получением полиэфирно-хлопкового волокна с улучшенными свойствами.	11	11	
Тема 4. Особенности использования целлюлаз в процессах отварки, опаливания и карбонизации белковых волокнистых материалов с целью внедрения более экологически чистых технологий.	13	13	
<b>Текущий контроль 1 (опрос)</b>	2	2	
<b>Учебный модуль 2. Применение ферментных препаратов</b>			
Тема 5. Использование ферментативных препаратов на основе протеазы, липаз, пектиназ и лигниназ в подготовке природных материалов, в том числе технологиях бесхлорного беления льняных и льносодержащих тканей. Оценка экономических, технических и экологических преимуществ технологий в сравнении с гипохлоритно-пероксидным белением;	9	9	
Тема 6. Влияние ферментативной модификации шерстяного волокна на сорбционную восприимчивость и реакционную активность по отношению к красителям различной природы. Определение действия липазы на степень обезжиривания немытого шерстяного волокна.	11	11	
Тема 7. Биопрепараты для отделки меха и кожи, их строение, свойства, химизм реакций взаимодействия с кератином шерсти, коллагеном тканей кожи.	10	10	
<b>Текущий контроль 2 (опрос)</b>	2	2	
<b>Учебный модуль 3. Оценка эффективности ферментов</b>			
Тема 8. Применение биопрепаратов для совершенствования технологических процессов в результате модифицирования волокнообразующих полимеров, придания им новых свойств. катализируя процессов колорирования.	12	12	
Тема 9. Применение ферментов в моющих средствах (липазы, протеазы, гемицеллюлазы, целлюлазы). Методики определения каталитической и субстратной активности ферментов, критерии оценки эффективности применения энзимов. Определение действия целлюлаз на хлопчатобумажные, вязкие штапельные и льняные ткани. Колористический метод, определение содержания функциональных групп, вискозиметрический метод определения степени повреждения полимера.	12	12	
<b>Текущий контроль 3 (опрос)</b>	2	2	

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	36	36	
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	

### 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	8	3	9	4		
2	8	2	9	2		
3	8	2	9	2		
4	8	2	9	2		
5	8	2	9	1		
6	8	2	9	2		
7	8	1	9	1		
8	8	2	9	2		
9	8	2	9	1		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>20</b>		<b>17</b>		

#### 3.2. Практические и семинарские 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)
3	Определение эффективности действия ферментов в процессах расщипки текстильных материалов.	8	6	9	2		
4	Использование целлюлаз в процессах карбонизации шерсти.	8	4	9	2		
5	Влияние лигниназ на подготовку льна.	8	6	9	2		
6	Определение действия липазы и ПАВ на степень обезжиривания немытого шерстяного волокна.	8	6	9	2		
7	Определение эффективности моющего действия энзимов.	8	6	9	2		
8	Эффективность использования ферментов для придания изделиям новых свойств, повышения крашиваемости	8	4	9	3		
8	Изучение параметров и характеристик целлюлозных полотен в процессе биополировки с использованием целлюлаз	8	4	9	2		
9	Исследование каталитической активности ферментов. Методы определения степени повреждения целлюлозы в	8	4	9	2		

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)
	процессе обработки целлюлазами.						
<b>ВСЕГО:</b>			<b>40</b>		<b>17</b>		

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

## 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
1-3	Опрос	8	3	9	3		

## 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	8	24	9	20		
Подготовка к практическим занятиям	8	24	9	54		
Подготовка к экзамену	8	36	9	36		
<b>ВСЕГО:</b>			<b>84</b>	<b>110</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
Лекции	Проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций, лекция-диалог.	8	8	
Практические и семинарские занятия	Дискуссия, поиск вариантов решения проблемных ситуаций, презентация домашнего задания.	10	10	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	

### 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	1 балл за посещение лекции (20 час в семестре) – максимум 20 баллов;

			1,5 балла за посещение практических занятий (40 час в семестре) – максимум 60 баллов 2,5 балла за выполнение практических заданий (8 заданий в семестре) – максимум 20 баллов. Итого: максимум 100 баллов.
2	Защита практических работ, опрос	10	10 баллов за каждую защищенную практическую работу (оформление, полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) (8 практических работ в семестре) – максимум 80 баллов; Опрос – максимум 20 баллов. Итого: максимум 100 баллов.
3	Участие в конференции	10	50 баллов за подготовку доклада на конференции 25 баллов за устное изложение доклада 25 баллов за наличие демонстрационного материала. Итого: максимум 100 баллов.
4	Подготовка публикации	20	50 баллов за подготовку материалов статьи к опубликованию 50 баллов за оформление всех разделов в соответствии с требованиями издательства. Итого: максимум 100 баллов.
	Экзамен	40	Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – 50 баллов. Выполнение практического задания – 50 баллов. Итого: максимум 100 баллов.
<b>Итого (%):</b>		<b>100</b>	

#### 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. Варфоломеев С.Д. Химическая энзимология: учебник, издание 2-е /Варфоломеев С.Д. – Москва: Научный центр, 2019. – 480 с.
2. Красина И.В. Химическая технология текстильных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Красина И.В., Вознесенский Э.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62339.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Островская А.В. Технология изделий легкой промышленности. Технология кожи и меха [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Островская А.В., Гарифуллина А.Р., Абдуллин И.Ш.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 252 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62314>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Буринская А. А. Химическая технология текстильных материалов. Часть 1. Строение, свойства, теория и технология подготовки текстильных материалов: учеб. пособие / А. А. Буринская. - СПб.: ФГБОУВПО СПГУТД, 2014 - 87 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1995](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1995).
5. Коваленко Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коваленко Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4608.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Технология применения ферментов в отделке полимерных материалов. Электронный ресурс: методические указания / Сост. Буринская А.А. — СПб.: СПбГУПТД, 2018.— 36 с.— Режим доступа: <http://publish.sutd.ru>, по паролю.
2. Гамаюрова В.С. Ферменты [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Гамаюрова В.С., Зиновьева М.Е.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 278 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63527.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Химия азотсодержащих соединений [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам/ — Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62341.html>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Киселев А.М. Экотехнологии отделки текстильных материалов: монография /А.М. Киселев, В. А. Епишкина, Р. Н. Целмс, А. А. Буринская, СПб.: ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2016. – 336 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=3316](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3316).
5. Химическая технология органических веществ. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Х. Нуртдинов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63541.html>. — ЭБС «IPRbooks»
6. Кузнецова О.Н. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецова О.Н., Софьина С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62510.html>. — ЭБС «IPRbooks»
7. Чешкова А.В. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи, меха: учеб. пособие для вузов. / А.В.Чешкова.- И.: ГОУВПО ИГХТУ, 2007.-282 с.
8. Горленко В.А. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горленко В.А., Кутузова Н.М., Пятунина С.К.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Прометей, 2013.— 262 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24003.html>.— ЭБС «IPRbooks»

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

1. Буринская А. А. Технология применения ферментов в отделке полимерных материалов [Электронный ресурс]: методические указания / Буринская А. А. — СПб.: СПбГУПТД, 2018.— 36 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=201892](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201892), по паролю
2. Буринская, А.А. Технология отрасли: Химическая технология волокнистых материалов: методические указания / Буринская А.А., Аитова А.Н.- СПб: СПГУТД, 2014 г., - 39 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1696](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1696).
3. 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
4. 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. Электронные библиотечные ресурсы СПГУПТД. (<http://publish.sutd.ru/>).

## **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
- ([http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/))

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

1. Лекционная аудитория, компьютер с проекционным оборудованием для проведения презентаций и представления студентами рефератов.
- 2... Основной объем лабораторных и практических занятий проходит в лаборатории кафедры ХТ и ДТ, оснащенной лабораторным оборудованием: лабораторные столы,

лабораторная стеклянная и фарфоровая посуда .  
 электроплитки, термостаты, водяные бани, термометры, сушильные шкафы;  
 -спектрофотокориметр;  
 -спектрофотометр;  
 -вытяжные шкафы;  
 красители и текстильно-вспомогательные вещества, химические реактивы.

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

Технологические схемы проведения процессов подготовки и практического колорирования текстильных материалов. 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
Лекции	Лекции обеспечивают изучение теоретических разделов с привлечением наглядных пособий, отражающих передовой отечественный и зарубежный опыт по перспективам использования ферментов и ферментных композиций, как биологических катализаторов и агентов, модифицирующих поверхность полимерных материалов в процессах, изучаемых и применяемых в химической технологии Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ: - выполнение разделов рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; - составление конспекта лекций, предполагающее в краткой форме в логической последовательности изложение теоретических аспектов и методов использования биопрепаратов в химической технологии, понятий, определений, технологических проводок.
Практические занятия	Обучающиеся работают с конкретными ситуациями(дискуссия, поиск вариантов решения проблемных ситуаций (case-study), овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, готовят информационные обзоры и аналитические отчеты по соответствующей тематике( презентация практического задания), овладевают навыками работы в малых группах, готовят ответы к конкретным вопросам, просматривают рекомендуемую литературу, готовят и представляют подготовленные отчеты и материалы докладов и публикаций..
Лабораторные занятия	Не предусмотрены.
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 и рекомендуемой литературы, получение консультации у преподавателя, подготовка материалов отчета и оформление презентаций докладов и статей.

### 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 этап...	1.Характеризует специфику действия ферментов в процессах подготовки волокнистых материалов, колорирования, улучшения потребительских свойств, технологиях кожи и меха. Роль ферментных препаратов в моющих средствах. 2. Предлагает ферментные препараты для повышения эффективности технологических процессов подготовки, колорирования и заключительной отделки полимерных материалов	Опрос  Практическое задание	<i>Перечень вопросов (9 вопросов)</i>  <i>Комплект заданий (3 штуки)</i>

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	3. Разрабатывает биохимические методы обработки волокнистых материалов с целью модифицирования, ускорения процессов и придания новых свойств с использованием экологически чистых технологий	Практическое задание	Комплект заданий (3 штуки)
ПК-18 /второй	1.Классифицирует ферментные препараты, вводимые в различные материалы, в зависимости от области использования этих материалов  2.Предлагает различные ферментные препараты для улучшения специальных свойств готовых изделий  3.Определяет критерии оценки эффективности применения ферментных препаратов	Опрос  Практическое задание  Практическое задание	Перечень вопросов (8 вопросов)  Комплект заданий (3 штуки)  Комплект заданий (3 штуки)

### 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
86 - 100	5 (отлично)	<i>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.</i> <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
75 – 85	4 (хорошо)	<i>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.</i> <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
61 – 74		<i>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</i> <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	<i>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.</i> <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 50		<i>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</i> <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	<i>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины.</i> <i>Многочисленные грубые ошибки.</i> <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
1 – 16		<i>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.</i> <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0		<i>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).</i> <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 (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
1	Современное состояние и перспективы использования ферментов. Биотехнологии в реакциях тонкого органического синтеза (хемо-, регио- и энантиоселективность)	1
2	Свойства ферментов, обуславливающие их действие в качестве интенсификаторов в процессах подготовки волокнистых материалов и изделий. Номенклатура.	1
3	Специфика действия амилаз, ферментативная расшлихтовка и отварка тканей. Модификация хлопка с использованием биотехнологий.	2,3
4	Ферменты, которые можно использовать в качестве интенсификаторов отварки хлопчатобумажных тканей.	1,2
5	Биохимические процессы в облагораживании льна.	2,3
6	Особенности использования ферментов для опаливания и карбонизации волокнистых материалов.	4
7	Использование ферментативных препаратов на основе протеазы, лигниназ в подготовке целлюлозных материалов.	5
8	Использование ферментативных препаратов на основе липаз и пектиназ в подготовке белковых материалов. Определение степени повреждения поверхности шерстяного волокна по диазореакции Паули.	6
9	Особенности действия гидролитических ферментов на белки и липиды, методы контроля активности ферментов, классификация ферментов, критерии выбора ферментов для конкретных технологических операций.	6
10	Современные научные представления об особенностях модификации шерстяного волокна и обезжиривания в процессе гидролиза с участием ПАВ, ферментов протеолитической и липатической активности.	6
11	Влияние ферментативной модификации шерстяного волокна на сорбционную восприимчивость и реакционную активность по отношению к красителям различной природы.	6,8
12	Свойства энзимных моющих средств. Ферментативные препараты для отделки меха и кожи, их строение, свойства, химизм реакций взаимодействия с кератином шерсти, коллагеном тканей кожи.	7
13	Применение биопрепаратов для совершенствования технологических процессов в результате химической и структурной модификации волокнообразующих полимеров для придания изделиям новых свойств: мягкость, гидрофильность, биополировка, эффект «варенки».	8
14	Модификация поверхности полимерных материалов для придания изделиям новых свойств: замшеподобные эффекты, биостойкость шерсти, лощение и др.	8
15	Применение ферментов в процессах колорирования.	8
16	Применение ферментов протеолитической активности для поверхностной модификации шерстяных волокон в процессах подготовки и заключительной отделки; особенности аппаратного оформления процесса.	8
17.	Методики определения каталитической и субстратной активности ферментов. Методы определения повреждения полимерного субстрата.	9

**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	Предложить план эксперимента по определению интенсифицирующего действия в процессе расшлихтовки (крахмальная шлихта) ткани из хлопка.	Амилазы относятся к ферментам класса гидролаз, катализирующим расщепление гликозидных связей, например, в крахмальной шлихте. Конечным продуктом реакции является глюкоза, или мальтоза, или олигосахариды. Условия расшлихтовки образца ткани: 40-70 °С, пределы рН выбираются в зависимости от штамма (для кислых 2-4; для щелочных 5-12), концентрация препарата зависит от марки – 0,1-10 г/л, НПАВ - 5 г/л, продолжительность лёжки 30-120 мин в зависимости от температуры. Окончательные процессы промывки и сушки осуществляются в производственных условиях на линиях («ЛЖО», «Вакаяма») после операций отварки и беления. Степень каталитического расщепления крахмала легко установить по изменению окраски под действием йода от

		синей до красно-бурой.
2	Укажите возможности использования целлюлаз в процессах подготовки целлюлозных текстильных изделий	Целлюлазы используются в технологиях отделки джинсовых изделий для достижения эффектов опаливания или «варенки», «полировки» поверхности. В результате обработки при pH 4,5-6, , температуре 45-60 °С, в течение 30-60 мин наблюдается эффект мягчения, устойчивость к пилеобразованию, повышается интенсивность последующей окраски. В результате частичного разрушения первичной стенки волокна происходит частичное удаление гидрофобных примесей, на поверхности образуются гидрофильные участки, повышаются гидрофильные свойства. Белизна повышается примерно на 3,8 %. Особенно эффективно использование целлюлаз в композиции с амилазами и пектиназами. Применение энзимных технологий имеет значительные преимущества перед традиционными процессами подготовки, т. к являются более чистыми, экологичными и экономичными, позволяющими максимально снизить повреждение волокна.
3	Предложите технологию обработки вискозных материалов для повышения крашиваемости	Повысить крашиваемость можно используя предварительную мерсеризацию щелочью. Однако регенерированное вискозное волокно не устойчиво к щелочам. В то же время известны технологии «ферментативной мерсеризации» вискозных тканей с применением целлюлаз, обеспечивающих повышение крашиваемости. Этот эффект достигается благодаря модификации целлюлазами кристаллической структуры регенерированного волокна, изменения отражения света волокнами (степень белизны повышается на 5-8 единиц). Один из вариантов «ферментативной мерсеризации» заключается в обработке текстиля на джиггере препаратом Бактозол СА 15-60 мл/кг материала с добавкой ПАВ (2-3 мл/л) при pH 5,0, температуре 60 °С в течение 30-90 мин. Затем следует промывка и сушка.
4	Обоснуйте применение ферментов в моющих средствах.	Ферментные композиции, входящие в состав моющих средств, позволяют удалять белковые, крахмальные загрязнения, жиры. Так, протеазы гидролизуют белковые компоненты, амилазы гидролизуют нерастворимые крахмальные вещества, липазы деструктурируют триглицериды высших жирных кислот. Моющие средства, содержащие ферментные композиции имеют на упаковке маркировку «БИО». В основном ферментные композиции активны в средах, близких к нейтральным. Температура обработки не должна превышать 60 °С. Следует учитывать, что при температуре 80 °С и pH 10 происходит инактивация ферментов.

**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 (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

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

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

Невозможность пользоваться словарями, справочниками, иными материалами. На подготовку к ответу на поставленный вопрос отводится 15 минут.