

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.ДВ.08.02</b>	<b>Побочные продукты производства целлюлозы для химических и биотехнологий</b>
(индекс дисциплины)	(Наименование дисциплины)

Кафедра: **12** Органическая химия  
Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических 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	<b>144</b>		
	Аудиторные занятия	<b>28</b>		
	Лекции	14		
	Лабораторные занятия	14		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	<b>116</b>		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	8		
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		

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

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология

и на основании учебного плана № b180301.12-12\_20  
b180301.12-3\_20

Кафедра-разработчик: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

### **СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

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 современных технологий переработки побочных продуктов производства целлюлозы для химических и биотехнологий.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Сформировать основные понятия и определения химии древесины.
- Сформировать у обучающихся представления об особенностях переработки побочных продуктов производства целлюлозы для химических и биотехнологий, а также сведения о технологических процессах лесохимических производств.
- Закрепить у обучающихся основные навыки обращения с органическими веществами, в том числе в процессах их получения и очистки.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	3
<b>Планируемые результаты обучения</b> <b>Знать:</b> 1) фундаментальные разделы химии древесины и полимеров, теоретические основы процессов переработки побочных продуктов производства целлюлозы, практические возможности этих методов; 2) основы технологии переработки древесины, возможности их применения; механизмы реакций, лежащих в основе технологических процессов лесохимических производств; 3) основные понятия и определения химии древесины; классификацию и номенклатуру компонентов древесины; основные лабораторные и промышленные способы выделения компонентов древесины; физические свойства и физиологическое действие на организм человека; основные области применения древесины и ее компонентов; химические свойства и химические превращения компонентов древесины. <b>Уметь:</b> 1) использовать теоретические и экспериментальные методы органической химии и химии древесины при обсуждении результатов исследования процессов получения и переработки компонентов древесины, проводить необходимые экспериментальные исследования, получать и анализировать результаты, пользоваться различными современными информационными базами данных; 2) объяснять общие закономерности строения и физико-химических свойств компонентов древесины и их композиций на основе характеристики межмолекулярных взаимодействий матрица-наполнитель. <b>Владеть:</b> 1) различными лабораторными и промышленными способами получения компонентов древесины; 2) теорией и навыками практической работы, и основными способами получения органических веществ и контроля их свойств, анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы; 3) специальной терминологией.		
ПК-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	3

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<b>Планируемые результаты обучения</b>		
<b>Знать:</b>		
1) основные понятия и определения химии древесины; классификацию и номенклатуру компонентов древесины; основные лабораторные и промышленные способы выделения компонентов древесины; физические свойства и физиологическое действие на организм человека; основные области применения древесины и ее компонентов; химические свойства и химические превращения компонентов древесины;		
2) химическое строение, назначение, свойства и механизм действия ингредиентов в промышленных композициях продуктов переработки древесины.		
<b>Уметь:</b>		
1) применять и использовать ранее полученные знания при выделении компонентов древесины; при получении и изучении свойств новых веществ и материалов; объяснять полученные экспериментальных данных;		
2) правильно выбирать тип прибора, оборудования и растворитель для проведения физико-химических, физико-механических и других испытаний компонентов древесины, продуктов их переработки и их композиций.		
<b>Владеть:</b>		
1) навыками химического эксперимента, основными технологическими процессами производства побочных продуктов производства целлюлозы и контроля качества их свойств;		
2) проводить экспериментальные исследования в области анализа и синтеза компонентов средств бытовой химии; применять полученные знания для решения задач исследовательского и прикладного характера; приводить примеры областей использования конкретных материалов.		

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

- Электротехника и промышленная электроника, Основы химии твердых веществ органического синтеза, Сорбционные технологии органического синтеза, Водоподготовка в технологии органических веществ, Современные методы идентификации органических веществ (ПК-1)
- Технология органического синтеза (ПК-1, ПК-10)
- Химия и технология экстрактивных веществ и терпенов (ПК-1)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-1, ПК-10)
- Производственная практика (технологическая практика ) (ПК-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. Переработка древесины и получение целлюлозы</b>			
Тема 1. <b>Значение производства побочных продуктов переработки древесины</b> Перспективы развития производства побочных продуктов переработки древесины. Их значение для экономики.	18		
Тема 2 <b>Основы технологии производства целлюлозы</b> Щелочные способы делигнификации (натронный, сульфатный, полисульфидный, варка с антрахиноном). Образование, получение, состав, свойства и переработка сульфатного черного щелока. Принципиальная схема получения сульфатного черного щелока. Регенерация черного щелока. Превращения компонентов древесины при растворении в процессе сульфатной варки. Реакции лигнина. Реакции полисахаридов. Реакции экстрактивных веществ. Роль сульфида натрия при сульфатной варке. Физические свойства черного щелока: плотность, вязкость, температура кипения. Химический состав и химические свойства черного щелока.	24		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Образование, получение, состав, свойства и переработка сульфитного щелока. Различные варианты сульфитной варки: сульфитный, бисульфитный, нейтральный и их комбинации. Отбор сульфитного щелока. Действие щелока на водоемы. Физико-химическая характеристика сульфитного щелока.			
<p><b>Тема 3. Кора и опилки как перспективное химическое и энерготехнологическое сырье</b></p> <p>Эффективность использования вторичных химических и топливных ресурсов. Использование низкокалорийных и высоковлажных отходов (коро-древесные отходы, биологический ил, опилки, щепа, угли и др.) в качестве топлива.</p> <p>Переработка коры с получением компоста, дубильного экстракта и пектина. Таниды коры древесного сырья. Сорбенты на основе коры. Химические продукты из коры пихты и лиственницы. Экстрактивные вещества коры хвойных пород деревьев. Превращения флавоноидов коры пихты и лиственницы в антоцианидиновые соединения. Комплексная переработка коры. Выделение и химический состав пихтового масла и пихтового бальзама. Получение активных углей из остатков экстракционной переработки коры. Химические продукты из коры осины. Выделение и химический состав экстрактивных веществ коры осины. Комплексная переработка коры осины. Химические продукты из коры березы. Экстрактивные вещества коры березы. Методы переработки бересты в бетулин и субериновые кислоты. Синтез производных бетулина. Переработка луба березовой коры с получением дубильных веществ.</p> <p>Получение топливных брикетов (пеллетов) на основе опилок. Пиролиз опилок и других отходов с получением горючих газов и пиролизата для химической переработки.</p>	22		
<b>Текущий контроль 1</b> (устный опрос)	1		
<b>Учебный модуль 2. Побочные продукты производства целлюлозы</b>			
<p><b>Тема 4. Сульфатное мыло: направления переработки</b></p> <p>Отделение сырого сульфатного мыла от черного щелока. Смолистые вещества черного щелока. Технологические схемы выделения сульфатного мыла. Влияние сырья на выход и качество сульфатного мыла. Способы интенсификации выделения сульфатного мыла: в присутствии электролитов, органических растворителей, методами аэрации и электрофлуктуляции.</p> <p>Очистка сырого сульфатного мыла от нейтральных примесей. Получение сырого таллового масла: периодический и непрерывные способы. Очистка сырого таллового масла. Характеристика и применение сырого таллового масла. Получение фитостерина.</p> <p>Переработка сырого таллового масла. Технологические схемы перегонки сырца. Продукты ректификации таллового масла: талловая канифоль, талловые жирные кислоты, дистиллированное талловое масло, талловый пек. Характеристика и использование продуктов переработки таллового масла из древесины хвойных и лиственных пород. Окисление. Термополимеризация.</p>	18		
<p><b>Тема 5. Сульфатный лигнин: направления переработки</b></p> <p>Получение, свойства и использование сульфатного лигнина. Способы осаждения сульфатного лигнина. Технологический фактор в технологии производства сульфатного лигнина. Физико-химические свойства сульфатного лигнина. Применение сульфатного лигнина: каучуковая и шинная промышленность, структуро- и пленкообразователи почв, комплексные минеральные удобрения, эмульгаторы битумных покрытий.</p>	18		
<p><b>Тема 6. Сульфатный скипидар: направления переработки</b></p> <p>Улавливание продуктов сдувок сульфатной варки и выпарки черных щелоков. Производство и применение сульфатного скипидара. Характеристика продуктов сдувок с варочного котла. Улавливание и сбор</p>	18		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
сульфатного скипидара при периодическом и непрерывном способах варки. Дробная конденсация сдвучных парогазов. Получение одоранта сульфана и диметилсульфида. Производство очищенного сульфатного скипидара и желтого флотационного масла. Очистка и рекуперация сдвучных и выпарных конденсатов. Способы очистки. Очистка методом ректификации. Комплексная схема очистки и обезвреживания сдвучных и выпарных конденсатов. Применение сульфатного скипидара в промышленности, синтетическая камфора, терпинол, терпингидрат.			
<b>Тема 7. Химическая и биохимическая переработка сульфитных щелоков и гидролизатов</b> Биохимическая переработка сульфитного щелока. Технология подготовки щелока к переработке: удаление целлюлозного волокна, десульфитация, нейтрализация и осветление щелока. Производство этилового спирта. Технологическая схема получения спиртовой бражки, основное оборудование. Получение этилового спирта и углекислоты из спиртовой бражки. Производство белковых кормовых дрожжей. Технологическая схема подготовки сульфитных щелоков. Переработка сульфитных щелоков с получением кормовых дрожжей. Производство технических лигносульфонатов: концентрирование сульфитно-дрожжевой бражки. Применение лигносульфонатов: ванилин и полимерные продукты на его основе, минеральные удобрения, дорожное строительство, гранулирование и брикетирование сыпучих материалов.	20		
<b>Текущий контроль 2 (устный опрос)</b>	1		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>	4		
<b>ВСЕГО:</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	1				
2	8	2				
3	8	2				
4	8	3				
5	8	2				
6	8	2				
7	8	2				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>14</b>				

#### 3.2. Практические занятия

Не предусмотрены

#### 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)
3	Выделение экстрактивных веществ коры хвойных пород древесины	8	2				
4	Получение сложных эфиров жирных кислот таллового масла	8	2				
7	Получение связующих на основе лигносульфонатов	8	4				

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)
5	Нитрование сульфатного лигнина	8	2				
6	Окисление сульфатного скипидара	8	4				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>14</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	Устный опрос	8	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)
Усвоение теоретического материала	8	86				
Подготовка к лабораторным занятиям	8	26				
Подготовка к зачету	8	4				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>116</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	Проведение учебного эксперимента на лабораторной установке самостоятельно и под руководством преподавателя; наблюдение за процессом и оценка полученных результатов; работа в команде.	14		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>14</b>		

##### 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. Терентьева Э.П., Удовенко Н.К., Павлова Е.А. Химия древесины, целлюлозы и синтетических полимеров. Часть 1. [Текст]: учебное пособие/ Терентьева Э.П. - СПб, СПбГТУРП, 2014, 53 с. — Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm/23.pdf>.

2. Терентьева Э.П., Удовенко Н.К., Павлова Е.А. Химия древесины, целлюлозы и синтетических полимеров. Часть 2. [Текст]: учебное пособие/ Терентьева Э.П. - СПб, СПбГТУРП, 2015, 83 с. — Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm/23.pdf>.

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

1. Евстигнеев Э.И., Павлова Е.А., и др. Химия древесины и синтетических полимеров часть 1. [Текст]: учебно-методическое пособие/ Евстигнеев Э. И. - СПб, СПб ГТУРП, 2010, 47 с.

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

1. <http://chemport.ru> – химический портал
2. <http://www.ep.espacenet.com> – база данных по патентам

### 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 (ноутбук или персональный компьютер, медиапроектор).
2. Учебные лаборатории по химии и технологии органических веществ. Перечень используемого лабораторного оборудования: приборы (реактивы, химическая посуда, магнитные мешалки).

### 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>Лекции являются теоретическим обеспечением дисциплины. На лекциях излагается основное содержание дисциплины, формулируются главные понятия и методология предмета. Содержание дисциплины иллюстрируется конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Работа с конспектом лекций по данной дисциплине;</li> <li>• Чтение рекомендованной основной и дополнительной литературы;</li> <li>• Просмотр российских и зарубежных периодических изданий; ресурсов Интернет.</li> </ul>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют приобретению навыков экспериментальной работы по получению органических веществ, что необходимо для подготовки обучающихся к научным исследованиям, они дают наглядное представление о химико-технологических процессах глубокой переработки терпенов. Следует предварительно изучить учебно-методические указания по выполнению лабораторных работ.</p>
Самостоятельная работа	<p>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, подготовки к коллоквиумам и зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться при участии преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, отчеты по лабораторным занятиям, получить консультацию у преподавателя.</p>



## 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
ПК-1 (3)	<p>1. Может изложить теоретические основы процессов переработки побочных продуктов производства целлюлозы, практические возможности этих методов.</p> <p>2. Способен самостоятельно использовать теоретические и экспериментальные методы органической химии и химии древесины при обсуждении результатов исследования процессов получения и переработки компонентов древесины.</p> <p>3. Способен самостоятельно сделать выбор между различными лабораторными или промышленными способами получения компонентов древесины для производства целевого продукта.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание (задача).</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (26 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (10 заданий)</p>
ПК-10 (3)	<p>1. Уверенно использует информацию о химическом строении, назначении, свойствах и механизме действия ингредиентов в промышленных композициях продуктов переработки древесины.</p> <p>2. Использует ранее полученные знания при выделении компонентов древесины; при получении и изучении свойств новых веществ и материалов; способен объяснять экспериментальные данные.</p> <p>3. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования в области анализа компонентов древесины; применять полученные знания для решения задач исследовательского и прикладного характера.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание (задача).</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (26 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (10 заданий)</p>

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

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
зачтено	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
незачтено	Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

### 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 к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Перспективы развития производства побочных продуктов переработки древесины	1
2	Промышленная переработка древесины	1
3	Щелочные способы делигнификации	1
4	Щелочные способы производства целлюлозы с применением катализаторов	2
5	Принципиальная схема получения сульфатного черного щелока	1
6	Превращения компонентов древесины при растворении в процессе сульфатной варки	6
7	Получение, состав, свойства и переработка сульфитного щелока	3
8	Использование вторичных химических и топливных ресурсов	4
9	Комплексная переработка коры	4
10	Таниды коры древесного сырья	4
11	Получение активных углей из остатков экстракционной переработки коры	5
12	Методы переработки бересты в бетулин и субериновые кислоты	3
13	Получение топливных брикетов на основе опилок	7
14	Пиролиз древесных отходов	2
15	Способы выделения сульфатного мыла и сульфатного лигнина	5
16	Технологические схемы выделения сульфатного мыла	7
17	Получение и очистка сырого таллового масла	4
18	Продукты ректификации таллового масла	2
19	Получение, свойства и использование сульфатного лигнина	2
20	Получение, свойства и использование сульфатного скипидара	6
21	Гидролизное производство	1
22	Технология и оборудование гидролизного производства	1
23	Биохимическая переработка сульфитного щелока	2
24	Биохимические основы переработки гидролизатов и сульфитных щелоков	7
25	Производство белковых кормовых дрожжей	5
26	Производство и применение технических лигносульфонатов	5

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

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Какое, в среднем, количество сульфатного мыла образуется при варке 200 т щепы хвойной древесины?	Средний выход сульфатного мыла при варке 160 кг/т хвойной древесины, соответственно, при варке 200 т образуется 32000 кг или 32 т мыла.
2	Укажите основной источник ацетата натрия, присутствующего в черном щелоке.	Гидролиз ацетильных групп гемицеллюлоз раствором гидроксида натрия.

### 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 зачета 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 зачета

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа 40 минут, время ответа не более 10 минут.
- Письменный конспект подготовки может быть использован при обязательном устном собеседовании.