

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Бурмистров А.В.

« 12 » 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.7.1 «Теоретические основы процессов химической  
переработки древесины»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки: «Химическая технология переработки древесины»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт полимеров, факультет технологии и  
производства каучуков и эластомеров

Кафедра-разработчик рабочей программы Химической технологии  
древесины

курс 3, семестр 5

|                        | Часы  | Зачетные<br>единицы |
|------------------------|-------|---------------------|
| Лекции                 | 18    | 0,5                 |
| Лабораторные занятия   | 27    | 0,75                |
| Самостоятельная работа | 63    | 1,75                |
| Форма аттестации       | зачёт |                     |
| Всего                  | 108   | 3                   |

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1005, 11.08.2016г.)

По направлению 18.03.01 «Химическая технология»  
для профиля «Химическая технология переработки древесины», на основании учебных планов набора обучающихся, утвержденных 06.09.2016г. протокол №1; 06.02.2017г. протокол №1

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена (переработана) для набора студентов 2014, 2015, 2016, 2017 г.

Разработчик программы:

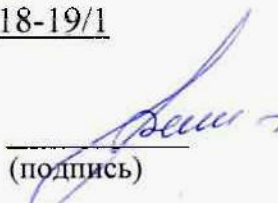
доцент  
(должность)

  
(подпись)

Г.М. Бикбулатова  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТД,  
протокол от 10.09.2018 г. № 18-19/1

Зав. кафедрой, профессор

  
(подпись)

В.Н. Башкиров  
(Ф.И.О.)

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФТПКЭ от 10.09.2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



Х.М. Ярошевская

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы процессов химической переработки древесины» являются:

- а) формирование знаний в области основ организации технологических процессов;*
- б) освоение теоретических основ процессов и методов химической переработки древесины.*

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.7.1 «Теоретические основы процессов химической переработки древесины» относится к дисциплинам *по выбору* вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретические основы процессов химической переработки древесины» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Органическая химия;*
- б) Дополнительные главы органической химии.*

Дисциплина «Теоретические основы процессов химической переработки древесины» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Комплексная химическая переработка древесины;*
- б) Технология производства бумаги и картона.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретические основы процессов химической переработки древесины» могут быть использованы при

прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

### ***3. Компетенции бакалавра, формируемые в результате освоения дисциплины***

1. ОПК-1 - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
2. ПК-18 - готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

#### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

- 1) Знать: а) основные процессы, протекающие при химической переработке древесины;  
б) оборудование, применяемое при химической переработке древесины.
- 2) Уметь: а) выбирать способы химической переработки древесины;  
б) определять основные характеристики процессов химической переработки древесины.
- 3) Владеть: а) теоретическими основами процессов, связанных с химической переработкой древесины;  
б) навыками для определения оптимальных условий проведения химико-технологических процессов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины “Теоретические основы процессов химической переработки древесины”

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

| № п/п            | Раздел дисциплины                                                        | Семестр | Виды учебной работы (в часах) |                                |                     |     | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                          |         | Лекции                        | Семинар (Практические занятия) | Лабораторные работы | СРС |                                                                        |
| 1                | Введение в дисциплину. Основные понятия. Строение древесины.             | 5       | 2                             | -                              | 6                   | 27  | Контрольная работа, доклад                                             |
| 2                | История и основы технологии лесохимических производств                   | 5       | 8                             | -                              | 12                  | 15  | Контрольная работа, доклад                                             |
| 3                | История и основы технологии гидролизных и микробиологических производств | 5       | 8                             | -                              | 9                   | 21  | Контрольная работа, доклад                                             |
| Форма аттестации |                                                                          |         |                               |                                |                     |     | зачет                                                                  |

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам

| № п/п | Раздел дисциплины                                            | Часы | Тема лекционного занятия                                                                                                                                                                        | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формируемые компетенции |
|-------|--------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Введение в дисциплину. Основные понятия. Строение древесины. | 2    | <b>Тема 1.</b><br><i>Введение, основные понятия;</i><br><br><b>Тема 2.</b><br><i>Строение и химический состав древесины;</i><br><br><b>Тема 3.</b><br><i>Подготовка древесины к переработке</i> | Основные части растущего дерева; Главные разрезы и части ствола;<br><br>Ядро, заболонь, спелая древесина; Годичные слои; Сердцевинные лучи, сердцевинные повторения; Сосуды; Смоляные ходы;<br><br>лесопользование и лесозаготовка; хранение древесного сырья; пороки древесины; получение технологической щепы; | ОПК-1, ПК-18            |
| 2.    | История и основы технологии лесохимически                    | 8    | <b>Тема 4.</b><br><i>История и основы технологии получения</i>                                                                                                                                  | История и технология получения волокнистых полуфабрикатов; Методы получения                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1, ПК-18            |

|    |                                                                          |   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|----|--------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|    | х производств                                                            |   | целлюлозы                                                                                                                                                                                                                                    | технической целлюлозы;<br>Технология получения целлюлозы;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|    |                                                                          |   | <p><b>Тема 5.</b><br/><i>История и основы технологии получения древесной массы</i></p> <p><b>Тема 6.</b><br/><i>История и технология получения бумаги</i></p> <p><b>Тема 7.</b><br/><i>История и основы технологии получения волокна</i></p> | <p>Виды древесной массы; дефибрерный метод получения древесной массы; рафинерный метод получения древесной массы</p> <p>Различные способы получения бумаги в древности и их отличия; механизированные способы получения бумажного листа; современные технологии получения бумаги.</p> <p>История получения ацетатного волокна; история получения медноаммиачного волокна; история получения вискозного волокна.</p>                   |              |
| 3. | История и основы технологии гидролизных и микробиологических производств | 8 | <p><b>Тема 8.</b><br/><i>История получения и использование экстрактивных веществ из древесины</i></p> <p><b>Тема 9.</b><br/><i>История и основы теории термической переработки древесины</i></p>                                             | <p>История получения экстрактивных веществ из древесины; технология канифольно-терпентийного производства; технология канифольно-экстракционного производства; области применения экстрактивных веществ древесины и вторичных продуктов их переработки.</p> <p>История получения угля и способы углежжения; общая технологическая схема пиролиза древесины; области применения продуктов пиролиза древесины.</p> <p>Основы теории</p> | ОПК-1, ПК-18 |

|  |  |  |                                                                                  |                                                                                                                                                                                    |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <b>Тема 10.</b><br><i>История и основы теории гидролиза растительного сырья.</i> | гидролиза растительного сырья; особенности технологии производства белковых дрожжей; производство этилового спирта и углекислоты; области применения продуктов пиролиза древесины. |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий по дисциплине “Теоретические основы процессов химической переработки древесины” учебным планом не предусмотрено

## 7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося теории процессов химической переработки древесины и выработка студентами определенных умений, связанных с выполнением химических анализов.

| № п/п | Раздел дисциплины                                                           | Часы | Тема лабораторного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | <i>Введение в дисциплину.<br/>Основные понятия.<br/>Строение древесины.</i> | 6    | <b>Тема 1.</b><br><i>Определение количественного содержания хвойной и лиственной древесины в опилках</i><br><br><b>Тема 2.</b><br><i>Изучение конструкции оборудования для получения технологической щепы</i>                                                                                                                                                                     | ОПК-1, ПК-18            |
| 2     | <i>История и основы технологии лесохимических производств</i>               | 12   | <b>Тема 3.</b><br><i>Изучение способов лабораторного контроля качества технологической щепы</i><br><b>Тема 4.</b><br><i>Определение содержания целлюлозы в древесине спирто-кислотным методом</i><br><b>Тема 5.</b><br><i>Определение влажности древесины объемным методом</i><br><b>Тема 6.</b><br><i>Анализ степени помола древесного волокна на приборе дефибратор-секунда</i> | ОПК-1, ПК-18            |

|   |                                                                                 |   |                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 3 | <i>История и основы технологии гидролизных и микробиологических производств</i> | 9 | <b>Тема 7.</b><br><i>Определение веществ, растворимых в горячей воде</i><br><b>Тема 8.</b><br><i>Определение содержания веществ, экстрагируемых органическими растворителями</i><br><b>Тема 9.</b><br><i>Определение зольности древесины</i> | ОПК-1, ПК-18 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

*\*Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры ХТД без использования специального оборудования.*

### **8. Самостоятельная работа магистранта**

| <b>№ п/п</b> | <b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>             | <b>Часы</b> | <b>Форма СРС</b>                                                                                       | <b>Формируемые компетенции</b> |
|--------------|--------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1            | Технология получения волокнистых полуфабрикатов;             | 15          | <i>подготовка доклада и оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к контрольной работе.</i> | ОПК-1, ПК-18                   |
| 2            | Технология получения бумаги                                  | 15          | <i>подготовка доклада и оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к контрольной работе.</i> | ПК-18                          |
| 3            | Получения и использование экстрактивных веществ из древесины | 15          | <i>подготовка доклада и оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к контрольной работе.</i> | ОПК-1, ПК-18                   |
| 4            | Технология гидролиза растительного сырья                     | 18          | <i>оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к контрольной работе.</i>                      | ОПК-1, ПК-18                   |

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

*При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Теоретические основы процессов химической переработки древесины» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ»).*

*При изучении дисциплины предусматривается зачет, выполнение четырех контрольных работ, трёх докладов и девяти лабораторных работ. За*



эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

| <i><b>Оценочные средства</b></i>  | <i><b>Кол-во</b></i> | <i><b>Min, баллов</b></i> | <i><b>Max, баллов</b></i> |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| <i><b>Лабораторная работа</b></i> | <b>9</b>             | <b>18</b>                 | <b>36</b>                 |
| <i><b>Контрольная работа</b></i>  | <b>4</b>             | <b>24</b>                 | <b>40</b>                 |
| <i><b>Доклад</b></i>              | <b>3</b>             | <b>18</b>                 | <b>24</b>                 |
| <i><b>Итого:</b></i>              |                      | <b>60</b>                 | <b>100</b>                |

## **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины за 2014-15год.**

### **10.1 Основная литература**

При изучении дисциплины “Теоретические основы процессов химической переработки древесины” в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| <b>Основные источники информации</b>                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Количество экземпляров</b>                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Сафин, Р.Г. Современные проблемы науки о заготовке и переработке древесины [Учебники] : учеб. пособие / Р.Г. Сафин, Д.Ф. Зиятдинова, Д.Ш. Гайнуллина ; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2010 .— 200 с. : ил. — Библиогр.: с.195-197.                                          | 70 книг в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                             |
| 3. Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров [Учебники]: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 240400 - "Химич. технол. органич. веществ и топлива" по спец. 240406 - "Технология хим. перераб. древесины" .— 2-е изд., испр. — СПб. [и др.] : Лань, 2010 .— 618 с. | 52 книги в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                            |
| 4. Костюкевич, Н.Г. Химия древесины [Учебник]: учебное пособие. – СПб: СПбГЛТУ, 2011. – 92 с.                                                                                                                                                                                       | ЭБС «Лань»<br><a href="http://e.lanbook.com/book/45423">http://e.lanbook.com/book/45423</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |

### **10.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| <b>Дополнительные источники информации</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>Количество экземпляров</b>                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Технологические процессы и оборудование химической переработки древесины : метод. указания к лаб. работам : в 2 ч. / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; сост.: А.В. Князева, Л.Н. Герке, В.Н. Баширов.— Казань: Изд-во КНИТУ, 2009 .— 32 с. | 10 книг в УНИЦ КНИТУ<br>25 экз. на кафедре ХТД |
| 2. Любов, В.К. Энергетическое использование биотоплива [Учебники] : учеб. пособие /                                                                                                                                                               | 1 книга в УНИЦ КНИТУ                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Архангельский гос. техн. ун-т .— Архангельск, 2007 .— 156 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.151-154                                                                                                                                                                             |                       |
| 3. Хакимова Ф.Х. Очистка сточных вод целлюлозно-бумажного производства. Пермь: ПГТУ, 2006. – 89 с.                                                                                                                                                                           | 1 экз. на кафедре ХТД |
| 4. Винославский, В. А. Химия древесины и синтетических полимеров [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств" / Моск. гос. ун-т леса .— М., 2007 .— 84 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.82 | 1 книга в УНИЦ КНИТУ  |
| 4. Голубев, Л. Г. Основы лесного товароведения [Учебники] : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2006 .— 88 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.85                                                                                                                 | 64 книги в УНИЦ КНИТУ |

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины “Теоретические основы процессов химической переработки древесины” в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Основные источники информации                                                                                                                                                                                                                                                        | Количество экземпляров                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Сафин, Р.Г. Современные проблемы науки о заготовке и переработке древесины [Учебники] : учеб. пособие / Р.Г. Сафин, Д.Ф. Зиятдинова, Д.Ш. Гайнуллина ; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2010 .— 200 с. : ил. — Библиогр.: с.195-197.                                           | 70 книг в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                             |
| 3. Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров [Учебники]: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 240400 - "Химич. технол. органич. веществ и топлива" по спец. 240406 - "Технология хим. перераб. древесины" .— 2-е изд., испр. — СПб. [и др.] : Лань, 2010 .— 618 с.1 | 52 книги в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                            |
| 4. Костюкевич, Н.Г. Химия древесины [Учебник]: учебное пособие. – СПб: СПбГЛТУ, 2011. – 92 с.                                                                                                                                                                                        | ЭБС «Лань»<br><a href="http://e.lanbook.com/book/45423">http://e.lanbook.com/book/45423</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации                                                                                                                                                                                                         | Количество экземпляров                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Теоретические основы процессов химической переработки древесины : метод. указания к лаб. работам : в 2 ч. / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; сост.: А.В. Князева, Л.Н. Герке, В.Н. Башкиров. .— Казань: Изд-во КНИТУ, 2015 .— 28 с. | 10 книг в УНИЦ КНИТУ<br>25 экз. на кафедре ХТД |
| 2. Любов, В.К. Энергетическое использование биотоплива [Учебники] : учеб. пособие / Архангельский гос. техн. ун-т .— Архангельск, 2007 .— 156 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.151-154                                                        | 1 книга в УНИЦ КНИТУ                           |
| 3. Винославский, В. А. Химия древесины и                                                                                                                                                                                                    | 1 книга в УНИЦ                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| синтетических полимеров [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств" / Моск. гос. ун-т леса .— М., 2007 .— 84 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.82 | КНИТУ                    |
| 4. Голубев, Л. Г. Основы лесного товароведения [Учебники] : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2006 .— 88 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.85                                                                        | 64 книги в УНИЦ<br>КНИТУ |

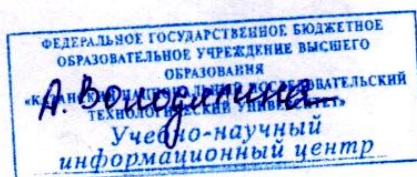
### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины “Теоретические основы процессов химической переработки древесины” предусмотрено использование электронных источников информации:

- 1) Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://www.ruslan.kstu.ru>.
- 2) ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://elanbook.com/books/>
- 3) Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
- 4) ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-jonline.ru>
- 5) ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru);
- 6) ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/>

**Согласовано:**

Зав.сектором ОКУФ



Володягина А.А.

### ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

*Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.*

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

При изучении дисциплины «Теоретические основы процессов химической переработки древесины» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации:

- а) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, ноутбук);*
- б) раздаточный материал по темам (схемы, таблицы);*
- с) комплект электронных презентаций, слайдов;*
- д) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;*
- е) рабочее место бакалавра, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.*

### ***13. Образовательные технологии***

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 6 часов. При преподавании дисциплины используются такие образовательные технологии как чтение лекций в интерактивной форме с использованием комплекта электронных презентаций и слайдов.

