

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Химические технологии органического синтеза

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Ямбушев Ф.Д. (Кафедра химического образования, Химический институт им. А.М. Бутлерова), FDYambushev@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов
СК-2	способностью использовать навыки химического эксперимента, основные синтетические методы получения и анализа химических веществ в профессиональной деятельности;
СК-3	готовностью владеть методами безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные процессы химической технологии органического синтеза - стадии выполнения, условия проведения, технологические, экономические и экологические требования.

Должен уметь:

разбираться в простейшей схеме технологической установки, предназначенной для синтеза наиболее распространенной химической продукции.

Должен владеть:

методикой выделения, очистки и идентификации химического соединения на основе его описания, техникой сборки установки для лабораторного синтеза, а также техникой безопасности при выполнении эксперимента.

Должен демонстрировать способность и готовность:

использовать материал данного курса в будущей преподавательской работе в школе.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.01 "Педагогическое образование (Химия)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 54 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Нефть и методы ее					

переработки.

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Получение углеводородного сырья из нефтяных фракций.	7	2	0	6	8
3.	Тема 3. Гидрирование и дегидрирование.	7	2	0	6	8
4.	Тема 4. Каталитическое дегидрирование углеводородов.	7	2	0	6	8
5.	Тема 5. Алкилирование.	7	2	0	6	8
6.	Тема 6. Окисление.	7	2	0	6	8
7.	Тема 7. Хлорирование.	7	2	0	6	8
8.	Тема 8. Нитрование. Получение аминопроизводных углеводородов и спиртов. Сульфирование.	7	2	0	6	8
9.	Тема 9. Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ).	7	2	0	6	8
	Итого		18	0	54	72

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Нефть и методы ее переработки.

Происхождение нефти. Нахождение в природе. Физические свойства нефти. Химический состав нефти. Классификация нефти. Разведка нефти. Добыча нефти. Способы переработки нефти. Очистка нефти. Перегонка нефти. Крекинг нефтепродуктов. Термический крекинг. Каталитический крекинг. Пиролиз. Риформинг. Применение нефти и нефтепродуктов. Продукты, получаемые из нефти и нефтепродуктов.

##### Тема 2. Получение углеводородного сырья из нефтяных фракций.

Фракционный состав нефти. Фракции нефти: светлые, темные, легкие (петролейная, бензиновая), средние (лигроиновая, керосиновая, дизельная), тяжелые (вакуумный газойль, гудрон). Атмосферная перегонка. Вакуумная перегонка. Выделение узких фракций углеводородов. Выделение n-парафинов. Выделение твердых парафинов. Получение ароматических углеводородов.

##### Тема 3. Гидрирование и дегидрирование.

Механизм гидрирования углеводородов алифатического и ароматического ряда. Каталитическое гидрирование. Гетерогенный катализ. Гомогенный катализ. Условия реакции каталитического гидрирования. Субстраты. Катализаторы процесса гидрирования. Активность катализаторов. Проведение реакции гидрирования. Стереоселективное гидрирование. Гидрирование и дегидрирование. Теоретические основы процессов. Гидрирование бензола в циклогексан. Гидрирование функциональных производных углеводородов. Термическое дегидрирование n-парафинов.

##### Тема 4. Каталитическое дегидрирование углеводородов.

Каталитическое дегидрирование углеводородов. Дегидрирование спиртов, алкилароматических соединений и парафинов. Получение бутенов. Получение изобутена. Получение высших олефинов. Получение стирола и  $\alpha$ -метилстирола. Получение бутадиена-1,3 и изопрена. Термодинамические ограничения реакции дегидрирования.

##### Тема 5. Алкилирование.

Процесс алкилирования. Алкилирующие агенты (алкилгалогениды, алкены, эпокисоединения, спирты, альдегиды, кетоны, эфиры, сульфиды, диазоалканы). Катализаторы алкилирования: минеральные кислоты, кислоты Льюиса, цеолиты. Термическое алкилирование. Каталитическое алкилирование. Алкилирование изопарафинов олефинами. Алкилирование бензола этиленом и пропиленом. Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота.

##### Тема 6. Окисление.

Окисление. Теоретические основы процесса. Окисление олефинов по двойной связи. Получение этиленоксида. Получение пропиленоксида. Окисление олефинов по ненасыщенному атому углерода. Получение ацетальдегида. Получение винилацетата. Получение ацетона. Получение метилэтилкетона. Окисление низших парафинов. Получение формальдегида. Получение уксусной кислоты. Окисление ароматических и алкилароматических углеводородов. Получение бензойной и фталевых кислот. Получение малеинового и фталевого ангидридов. Получение фенола.

#### **Тема 7. Хлорирование.**

Хлорирование. Теоретические основы процесса. Хлорирование парафинов. Получение хлорметанов. Хлорирование ненасыщенных углеводородов. Получение 1,2-дихлор-этана. Гидрохлорирование ненасыщенных углеводородов. Окислительное хлорирование углеводородов (оксихлорирование). Получение винилхлорида. Хлорирование ароматических углеводородов. Получение хлорбензола.

#### **Тема 8. Нитрование. Получение аминопроизводных углеводородов и спиртов. Сульфирование.**

Нитрование. Теоретические основы процесса. Нитрование парафинов и циклопарафинов. Нитрование олефинов и ацетилена. Нитрование ароматических углеводородов.

Получение аминопроизводных углеводородов и спиртов. Получение аминов реакциями N-алкилирования. Получение аминов гидрированием азотсодержащих соединений. Получение этаноламинов.

Сульфирование. Теоретические основы процесса. Сульфирование парафинов и олефинов. Сульфирование ароматических углеводородов.

#### **Тема 9. Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ).**

Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ). Строение ПАВ. Классификация ПАВ. Физико-химические основы моющего действия ПАВ. Производство ПАВ из высших жирных спиртов. Получение анионных поверхностно-активных веществ. Получение катионных поверхностно-активных веществ. Получение неионогенных поверхностно-активных веществ. Получение амфолитных ПАВ. Области применения.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

**7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Интернет-ресурсы - 1. Электронные тестовые задания на базе компьютерной программы "СИНТеЗ" (Система Интерактивного Тестирования Знаний).

Интернет-ресурсы - 2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

Интернет-ресурсы - 3. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3125.html>

Интернет-ресурсы - 8. [http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov\\_2008/26\\_8.pdf](http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2008/26_8.pdf)

Интернет-ресурсы - 5. <http://www.chemistry.narod.ru/index.htm>

Интернет-ресурсы - 6. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3125.html>

Интернет-ресурсы - 7. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/education-program/spec-org/12.html>

Интернет-ресурсы - 4. <http://www.orgchemlab.com/>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Перед лекциями просматривать рабочую программу дисциплины для знакомства с темой занятия. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Акцентировать внимание на формулировках, раскрывающих содержание химических явлений и процессов, научных выводах и практических рекомендациях, а также изучать опыт ораторского искусства. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	Студент должен придти на лабораторное занятие подготовленным, иметь рекомендованную преподавателем литературу, до начала занятия проработать теоретический материал соответствующей темы занятия. Необходимо знать правила по технике безопасности при работе с реактивами в химической лаборатории. В конце занятия составить отчет о выполненной работе и представить его преподавателю. Отчет о проделанной работе следует выполнять в тетради для лабораторных работ.
самостоятельная работа	При организации самостоятельной работы используется самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа: самостоятельная аудиторная работа, самостоятельная внеаудиторная работа), консультация. К каждой теме для закрепления и расширения знаний по изучаемой дисциплине предлагаются задания для самостоятельной работы. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к литературным источникам, просмотреть материал предыдущих занятий, при необходимости обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических и лабораторных занятиях.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	При подготовке к экзамену важно правильно распределить свои силы и время. Прежде всего, надо внимательно прочитать программу по предмету и заготовиться необходимыми учебниками и пособиями. Начинать повторение надо с тех вопросов, которые кажутся самыми сложными для понимания. После предварительного чтения переходите к тщательной проработке содержания вопросов по учебнику, справочнику, пособию, конспекту и т. п. При этом следует подчеркивать важные фрагменты и узловые понятия. Накануне экзамена еще раз просмотрите свои записи, отдельно проштудируйте материал, который требует запоминания, повторите формулы, определения, термины, перескажите те вопросы, в знании которых вы не уверены.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки "Химия".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.8 Химические технологии органического синтеза

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.А. Баранов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 408 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98234>
2. Москвичев, Ю.А. Теоретические основы химической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 272 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100926>
3. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампиدي, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов ; под ред. Харлампиди Х.Э.. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 384 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45973>

**Дополнительная литература:**

1. Харлампиди, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / Х.Э. Харлампиди. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 448 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37357>
2. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Потехин, В.В. Потехин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 896 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53687>
3. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 208 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99211>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.8 Химические технологии органического синтеза

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.