



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института строительства,  
архитектуры и искусства  
О.С. Логунова  
«11» октября 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль – Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения очная

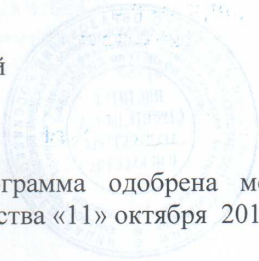
Институт	<i>строительства, архитектуры и искусства</i>
Кафедра	<i>строительного производства</i>
Курс	3
Семестр	5


Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.03.2015 № 201

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры строительного производства « 5 » сентября 2018 г., протокол №1

Зав. кафедрой



 / М.Б. Пермяков /


Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «11» октября 2018 г., протокол №1

Председатель

 /О.С. Логунова/

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры СП, канд.техн.наук

 / Д.Д. Хамидулина /

Рецензент:

д.т.н., проф., зам. гл. инж. по науке и инновациям ЗАО «Урал-Омега»

 / М.С. Гаркави /



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Вяжущие вещества» является формирование у будущих бакалавров знаний о минеральных и органических вяжущих веществах, о принципах их использования в производстве строительных материалов и изделий различного назначения, а также формирование способности самостоятельно обрабатывать информацию, обновлять и углублять свои знания, принимать решения при создании новых материалов и изделий, проектировании заводских технологий.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Вяжущие вещества» входит в вариативную часть образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин: Б1.Б.08 «Безопасность жизнедеятельности», Б1.Б.10 «Физика», Б1.Б11 «Химия», Б1.Б18 «Строительные материалы».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения специальных дисциплин: Б1.В.08 «Железобетонные и каменные конструкции», Б1.В.ДВ.05.01 «Технология ведения каменных работ», Б1.В.ДВ.06.01 «Основания и фундаменты» и др.

Дисциплина «Вяжущие вещества» в цикле общепрофессиональных дисциплин государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированных специалистов занимает особое место, имея в виду решающее влияние строительных материалов на технико-экономическую эффективность и безопасность строительства, и эксплуатацию зданий и сооружений.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Вяжущие вещества» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемый результат обучения
<b>ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>- номенклатуру строительных материалов; классификацию материалов по виду исходного сырья и способам производства;</li><li>- классификацию строительных материалов по назначению;</li><li>- определения и понятия, приобретенные при изучении основных разделов дисциплины;</li><li>- основные методы оценки показателей качества вяжущих веществ;</li><li>- основные проблемы научно-технического и социально-экономического прогресса в области производства вяжущих веществ;</li><li>- основные методы решения технологических, экономических и социально приемлемых проблем в области производства вяжущих веществ - научные</li></ul>

	<p>принципы создания высокоэффективных вяжущих веществ, в том числе с использованием техногенных отходов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные принципы организации эффективных технологических процессов при изготовлении вяжущих веществ, в том числе при создании малоотходных и безотходных технологий</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>- приобретать знания в области новых строительных материалов;</li> <li>- осуществлять выбор вяжущих веществ для изготовления строительных материалов различного назначения;</li> <li>- выполнять испытания вяжущих веществ;</li> <li>- производить оценку качества вяжущих веществ;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками определения основных свойств материалов;</li> <li>- практическими умениями и навыками определения стандартных свойств материалов, используя их при изучении других дисциплин;</li> <li>- возможностью междисциплинарного применения полученных знаний и умений;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды;</li> <li>- приемами оптимизации составов вяжущих веществ и технологий их производства;</li> <li>- достижениями науки и техники в технологии производства вяжущих веществ, в том числе в области химизации, автоматизации, роботизации с широким использованием ЭВМ;</li> <li>- принципами повышения срока службы строительных изделий и конструкций на основе различных вяжущих веществ;</li> <li>- способами изучения физико-механических свойств вяжущих веществ в соответствии с нормативными документами и исследовательской практикой.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины «Вяжущие вещества»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55,9 акад. часа;
- аудиторная работа – 54 акад. часа;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часа;
- самостоятельная работа – 52,1 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
<b>1. Введение. Классификация вяжущих материалов</b>	<b>5</b>	<b>2</b>					ПК-8 з
<b>2. Воздушные вяжущие вещества</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	Подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы, подготовка к коллоквиуму, выполнение индивидуальных заданий (реферат)	Устный опрос, консультации, защита типовых расчетов и лабораторных работ, коллоквиум, проверка индивидуальных заданий (рефератов)	ПК-8 зу
2.1 Виды гипсовых вяжущих. Технология производства, свойства и применение		2	2	4			
2.2 Основы технологии известковых вяжущих веществ		2	2	4			
2.3 Магнезиальные вяжущие вещества		2		4			
2.4 Фосфатные вяжущие системы		2		4			
2.5 Щелочные силикатные связки		2		4			

<b>3. Гидравлические вяжущие вещества</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	Подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и научно литературы, подготовка к коллоквиуму, выполнение индивидуальных заданий (реферат)	Устный опрос, консультации, защита типовых расчетов и лабораторных работ, коллоквиум, проверка индивидуальных заданий (рефератов)	ПК-8 зуб
3.1 Сырьевые материалы для производства гидравлических вяжущих		1		2			
3.2 Физико-химические процессы приготовления сырьевой смеси		2		2			
3.3 Принципиальные технологические схемы производства портландцемента		3	2/ИИ	3			
3.4 Теоретические и технические основы процесса обжига клинкера		2	2/2И	3			
3.5 Измельчение клинкера и получение портландцемента		1	1/ИИ	2			
3.6 гидратация и твердение портландцемента		3	4/ИИ	3			
3.7 Строительно-технические свойства ПЦ и области его применения		3	4	3			
3.8 Физико-химические процессы коррозии цементного камня и его долговечность		3	4	4			
3.9 Разновидности портландцемента, их свойства и применение		2	1/ИИ	4			
<b>4. Теоретические и технологические основы получения специальных вяжущих материалов</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	выполнение индивидуальных заданий (реферат)	проверка индивидуальных заданий (рефератов)	ПК-8 зуб
<b>5. Экология и комплексное производство цемента и других продуктов</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>3,1</b>			
<b>Итого за семестр</b>		<b>36</b>	<b>18/6И</b>	<b>52,1</b>		<b>зачет</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Основными средствами обучения являются формы учебных занятий с использованием традиционных образовательных технологий в виде информационных лекций, лабораторных работ, а также индивидуальная работа и консультации.

Лабораторные работы предусматривают организацию учебной работы с реальными материальными (коллекции различных образцов, натурные образцы отдельных строительных изделий) и информационными (учебные плакаты технологических схем и оборудования, диаграммы, документальные материалы – стандарты на материалы, изделие и методы испытания, справочники и т.п.) объектами. Особое внимание при изучении дисциплины «Вязущие вещества» следует обратить на свойства, которые определяют несущую способность конструкций, их долговечность, надежность зданий и сооружений, свойства, которые в первую очередь появляются в процессе эксплуатации зданий и сооружений, а также обеспечивающие требования по экологической безопасности и радиационной защите.

В образовательном процессе также используются учебные занятия с использованием информационно-коммуникационных технологий – лекции-визуализации, материалы которых представлены в виде иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

По дисциплине «Вязущие вещества» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает оформление каждой лабораторной работы в журнале, математические расчеты основных показателей свойств и характеристик материалов, анализ полученных данных, заполнение информационных таблиц.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к лабораторным занятиям, подготовки к коллоквиумам по соответствующим темам, оформление конспектов по заданию ведущего преподавателя, а также выполнение индивидуальных заданий (рефератов), темы которых приведены ниже:

Примерный перечень тем рефератов:

1. Производство цветного портландцемента
2. Производство портландцемента для жаростойких бетонов
3. Производство сульфатно-шлакового цемента
4. Производство гипсоглинозёмистого расширяющегося цемента
5. Производство воздушной комовой извести
6. Производство портландцемента для производства асбестоцементных изделий
7. Производство сульфатостойкого шлакопортландцемента
8. Производство известково-кремнезёмистого вяжущего
9. Производство известково-шлакового цемента
10. Производство высокопрочного гипса из природного сырья
11. Производство пластифицированного портландцемента
12. Производство глинозёмистого цемента



13. Производство строительного гипса во вращающихся печах
14. Производство шлакопортландцемента
15. Производство строительного гипса в гипсоварочных котлах
16. Производство тампонажного портландцемента
17. Производство цемента для строительных растворов
18. Производство пуццоланового портландцемента
19. Производство гидрофобного портландцемента
20. Производство белого портландцемента
21. Производство сульфатостойкого портландцемента
22. Производство гипсоцементнопуццоланового вяжущего
23. Производство воздушной комовой негашеной извести
24. Производство быстротвердеющего портландцемента
25. Производство портландцемента с активными минеральными добавками
26. Производство известково-золяного цемента
27. Производство ангидритового цемента
28. Производство высокопрочного гипса
29. Производство вяжущего низкой водопотребности (ВНВ)
30. Производство кислотостойкого цемента
31. Производство цемента для транспортного строительства
32. Производство напрягающего цемента
33. Подготовка сырьевых материалов для завода по производству шлакопортландцемента (мокрый способ)
34. Производство шлакощелочного вяжущего

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Вяжущие вещества» за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме зачета.

**а) планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-8 владением технологиями, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования</b>		
знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру строительных материалов; классификацию материалов по виду исходного сырья и способам производства;</li> <li>- классификацию строительных материалов по назначению;</li> <li>- определения и понятия, приобретенные при изучении основных разделов дисциплины;</li> <li>- основные методы оценки показателей качества вяжущих веществ;</li> <li>- основные проблемы научно-технического и социально-экономического прогресса в области производства вяжущих веществ;</li> <li>- основные методы решения технологических, экономических и социально приемлемых проблем в области производства вяжущих веществ - научные принципы создания высокоэффективных вяжущих веществ, в том числе с использованием техногенных отходов;</li> <li>- научные принципы организации эффективных технологических процессов при изготовлении вяжущих веществ, в том числе при создании малоотходных и безотходных технологий</li> </ul>	<p>Примерный перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение и классификация вяжущих веществ</li> <li>2. Портландцемент: основные положения (химический и фазовый состав, модули)</li> <li>3. Кристаллическая структура и свойства алита</li> <li>4. Кристаллическая структура и свойства белита</li> <li>5. Кристаллическая структура и свойства алюминатной и алюмоферритной фаз</li> <li>6. Структура клинкера</li> <li>7. Сырьевые материалы для производства клинкера</li> <li>8. Способы производства клинкера</li> <li>9. Дробление сырьевых материалов</li> <li>10. Измельчение и размучивание мягких сырьевых материалов</li> <li>11. Корректирование сырьевого шлама и сырьевой муки</li> <li>12. Измельчение сырья при сухом способе</li> <li>13. Измельчение материалов в трубных мельницах</li> <li>14. Общая характеристика реакций образования клинкера</li> <li>15. Реакции разложения глинистых минералов и карбонатов</li> <li>16. Реакции в твердом состоянии (образование продуктов)</li> <li>17. Строение и свойства клинкерного расплава</li> <li>18. Образование и кристаллизация алита</li> <li>19. Реакции при охлаждении клинкера</li> <li>20. Вращающиеся печи мокрого способа производства</li> <li>21. Вращающиеся печи сухого способа производства</li> </ol>

<p>уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>- приобретать знания в области новых строительных материалов;</li> <li>- осуществлять выбор вяжущих веществ для изготовления строительных материалов различного назначения;</li> <li>- выполнять испытания вяжущих веществ;</li> <li>- производить оценку качества вяжущих веществ;</li> </ul>	<p>Примерный перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический процесс охлаждения клинкера (холодильники)</li> <li>2. Измельчение клинкера и добавок. Получение портландцемента.</li> <li>3. Интенсификаторы помола</li> <li>4. Конструкция проходных и центробежных сепараторов. Принцип работы</li> <li>5. Конструкция и принцип работы рукавных и электрофильтров</li> <li>6. Гидратация алита и белита (реакции)</li> <li>7. Гидратация алюминатной и алюмоферритной фаз (реакции)</li> <li>8. Продукты гидратации клинкерных фаз</li> <li>9. Механизмы гидратации портландцемента</li> <li>10. Стадии (периоды) гидратации портландцемента</li> <li>11. Формирование структуры цементного камня</li> <li>12. Физическая коррозия цементного камня</li> <li>13. Химическая коррозия цементного камня</li> <li>14. Строительно-технические свойства портландцемента</li> <li>15. Разновидности портландцемента (быстротвердеющий, гидрофобный, пластифицированный, сульфатостойкий, портландцемент с микронаполнителями)</li> <li>16. Характеристика и свойства доменных шлаков</li> <li>17. Шлакопортландцемент: получение, твердение и свойства</li> <li>18. Глиноземистые цементы: сырье, получение, состав, твердение и свойства</li> <li>19. Классификация гипсовых вяжущих веществ.</li> <li>20. Сырье для изготовления гипсовых вяжущих</li> <li>21. Дегидратация двуводного гипса</li> <li>22. Получение строительного гипса в гипсоварочных котлах</li> </ol>
--------------	---	--

<p>владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками определения основных свойств материалов;</li> <li>- практическими умениями и навыками определения стандартных свойств материалов, используя их при изучении других дисциплин;</li> <li>- возможностью междисциплинарного применения полученных знаний и умений;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды;</li> <li>- приемами оптимизации составов вяжущих веществ и технологий их производства;</li> <li>- достижениями науки и техники в технологии производства вяжущих веществ, в том числе в области химизации, автоматизации, роботизации с широким использованием ЭВМ;</li> <li>- принципами повышения срока службы строительных изделий и конструкций на основе различных вяжущих веществ;</li> <li>- способами изучения физико-механических свойств вяжущих веществ в соответствии с нормативными документами и исследовательской практикой.</li> </ul>	<p>Примерный перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обжиг гипса во вращающихся печах</li> <li>2. Совмещенный помол и обжиг гипса</li> <li>3. Получение высокопрочного гипса</li> <li>4. Гидратация, твердение и свойства строительного гипса</li> <li>5. Свойства воздушной извести</li> <li>6. Обжиг извести в шахтных печах</li> <li>7. Обжиг извести во вращающихся печах</li> <li>8. Гашение воздушной извести</li> <li>9. Твердение изделий на основе воздушной извести при обычной температуре</li> <li>10. Твердение изделий на основе воздушной извести при повышенной температуре</li> </ol> <p><b>Некоторые практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить суммарное содержание активных окисей кальция и магния в кальциевой извести</li> <li>2. Определить содержание гидратной воды и <math>\text{CO}_2</math> в извести весовым методом</li> <li>3. Определить содержание не погасившихся зерен</li> <li>4. Определить температуру и время гашения извести</li> <li>5. Определить степень дисперсности порошкообразной извести</li> <li>6. Определить тонкость (степень) помола гипса</li> <li>2. Определить сроки схватывания гипсового теста стандартной консистенции (нормальной густоты)</li> <li>3. Определить предел прочности при сжатии</li> <li>4. Определить предел прочности на растяжение при изгибе</li> <li>7. Определить водопоглощения гипса</li> <li>0. Определение удельной поверхности гипса</li> </ol>
----------------	---	--

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Вязущие вещества» включающая теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, выполнение индивидуального задания (реферата) проводится в форме зачета.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Ларсен, О.А. Вязущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Ларсен, Н.А. Гальцева, О.В. Александрова, В.Г. Соловьев. – Москва: МИСИ – МГСУ, 2018. – 112 с.: ил. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117534> . – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-7264-1861-2.

2. Косенко, Н.Ф. Химическая технология вяжущих материалов и изделий на их основе. Воздушные вяжущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ф. Косенко. – Иваново: ИГХТУ, 2015. – 219 с.: ил. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96105> .

### **б) Дополнительная литература:**

1. Дворкин, Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – М.: Инфра-Инженерия, 2011. – 544 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=521377> . – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-9729-0035-0.

2. Ковалев, Я.Н. Физико-химические основы технологии строительных материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Я.Н. Ковалёв. – Минск : Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2017. – 285 с. : ил. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/923695> . – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-104440-7.

3. Овчинников, Н.Л. Тепловые процессы и агрегаты в обжиге строительных материалов и изделий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Л. Овчинников, Л.Н. Овчинников. Иваново: ИГХТУ, 2014. – 90 с.: ил., табл. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63664> .

4. Хрипачева, И.С. Строительные материалы [Электронный ресурс]: практикум / И.С. Хрипачева, Д.Д. Хамидулина; МГТУ. – Магнитогорск: МГТУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2356.pdf&show=dcatalogues/1/1129914/2356.pdf&view=true> . – Макрообъект.

### **в) Методические указания:**

1. Хамидулина, Д.Д. Материаловедение [Текст]: метод. указ. к лабораторным занятиям / Д.Д. Хамидулина, С.А. Некрасова, Е.А. Трошкина, А.П. Нефедьев. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 50 с.

2. Оглоблина, Е.А. Вязущие вещества [Текст]: метод. указ. к выполнению лабораторных работ для студентов спец. 290600 / Е.А. Оглоблина. – Магнитогорск: МГТУ, 2000. – 12 с.

3. Оглоблина, Е.А. Вязущие вещества [Текст]: метод. указ. к курсовому проектированию для студентов спец. 290600 / Е.А. Оглоблина. – Магнитогорск: МГТУ, 2003. – 18 с.

4. Гаркави, М.С. Расчет состава сырьевой смеси для производства портландцемента [Текст]: метод. указ. к выполнению расчетной работы по дисциплине «Химия цемента» для студентов спец. 270106 и 230304 / М.С. Гаркави, С.С. Шленкина. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 27 с.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оборудование: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оборудование: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оборудование: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

а)