

Автономное образовательное учреждение
высшего образования Ленинградской области
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Утверждаю
Проректор по образовательной
деятельности и цифровой
трансформации
Е.В. Карпичев
«26» декабря 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы
«Математика и физика»

Формы обучения
очная

Гатчина
2024

Рабочая программа по дисциплине «Дискретная математика» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика и физика»

Уровень: бакалавриат

Организация-разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчик: канд. физ.-мат. наук, доцент Майгула Н.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры педагогики, социальной работы и гуманитарных дисциплин «30» октября 2024 г. Протокол №2.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП  / Зыкин А.В.

Содержание

1. Пояснительная записка (цели и задачи) освоения дисциплины (модуля)	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	13
10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	15
11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	16
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	16

1. Пояснительная записка (цели и задачи) освоения дисциплины (модуля)

Курс «Дискретная математика» занимает ведущее место при подготовке бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Целью изучения дисциплины «Дискретная математика» является

- формирование знаний по дискретной математике, необходимых для решения задач, возникающих в практической профессиональной деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

Задачи дисциплины

- изучение основных понятий и методов дискретной математики;
- формирование навыков и умений решать типовые задачи и работать со специальной литературой;
- умение использовать аппарат дискретной математики для решения теоретических и прикладных задач.

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

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующей компетенции (следующих компетенций):

Компетенция (и)	Индикатор (ы)
ПК-2: Способен использовать в профессиональной деятельности знания основных положений и концепций в области математики и физики (физико-математического цикла), а также смежных метапредметных дисциплин	ПК-2.1: Знает особенности основных положений и концепций в области математики и физики (физико-математического цикла), а также смежных метапредметных дисциплин
	ПК-2.2: Умеет толковать основные положения и концепции в области математики и физики (физико-математического цикла), а также смежных метапредметных дисциплин
	ПК-2.3: Владеет навыками передачи общего содержания положений и концепций в области математики и физики (физико-математического цикла), а также смежных метапредметных дисциплин
ПК-3: Способен применять алгоритмические технологии в профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знает систему алгоритмических технологий в профессиональной деятельности
	ПК-3.2 Умеет применять систему алгоритмических технологий в профессиональной деятельности
	ПК-3.3 Владеет системой алгоритмических технологий в профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Дискретная математика» является дисциплиной обязательной части для подготовки студентов по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Шифр компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция	Дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых компетенция осваивается параллельно с изучаемой дисциплиной	Последующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция
1	2	3	4
ПК-2	Алгебра. Геометрия. Математическая логика и теория алгоритмов. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория и методика обучения математике. Общая и экспериментальная физика Основы электротехники. Теория и методика обучения физике. Теоретическая физика. Основы радиотехники. Астрономия. Математические модели микроэкономики. Математические модели макроэкономики.	Элементарная математика с практи- кумом по решению задач. Теория чисел. Теория и методика обучения физике Элементарная физика с практикумом по решению задач.	Методы математической обработки данных. История математики. Численные методы. Числовые системы. Методика подготовки к решению задач ЕГЭ по математике. Основы автоматики и вычислительной техники. История физики. Решение задач повышенной трудности по физике. Методика подготовки к решению задач ЕГЭ по физике. Производственная практика (педагогическая практика). Преддипломная практика. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

ПК-3	<p>Алгебра.</p> <p>Математическая логика и теория алгоритмов.</p> <p>Теория и методика обучения физике.</p> <p>Основы радиотехники.</p> <p>Элементарная физика с практикумом по решению задач.</p>	<p>Элементарная математика с практикумом по решению задач.</p> <p>Теория чисел.</p> <p>Теория и методика обучения физике.</p> <p>Основы автоматики и вычислительной техники.</p>	<p>Методы математической обработки данных.</p> <p>Численные методы.</p> <p>Методика подготовки к решению задач ЕГЭ по математике.</p> <p>Решение задач повышенной трудности по физике.</p> <p>Методика подготовки к решению задач ЕГЭ по физике.</p> <p>Компьютерная графика.</p> <p>Производственная практика (педагогическая практика).</p> <p>Преддипломная практика.</p> <p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.</p>
------	--	--	---

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

Общая трудоемкость освоения учебной дисциплины «Дискретная математика» составляет 4 зачетные единицы или 144 академических часа.

Курс / семестр		IV курс / VII семестр	Всего, часов
Общая трудоемкость (всего ак. часов / з.ед)		144 / 4	144 / 4
Контактная работа	Лекции	32	32
	Практические занятия	32	32
Самостоятельная работа		44	44
Вид промежуточной аттестации ('rpfvty)	Конт.раб./сам.раб.	2.3/33.7	36

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

№	Наименование раз- дела дисциплины (тема)	Трудоемкость				СРС	Содержание
		Всего	Контактная работа ¹				
			Л	ПЗ	ЛЗ		
VII семестр							
1.1	Множества и отно- шения	24	6	8		10	Определение и задание множеств, их сравнение. Булеан. Равномощность множеств. Конечные и бесконечные множества. Мощность конечного мно- жества. Операции над множествами, их свойства. Диаграммы Эйлера – Венна. Прямое произведение множеств. Бинарные отношения. Композиция отношений, степень отношения. Свойства отношений. Функциональные от- ношения. Инъекция, сюръекция и биекция. Образы и прообразы. Суперпози- ция функций. Отношения эквивалентности. Отношения порядка: определе- ния, минимальные элементы. Верхние и нижние границы.
2.	Элементы матема- тической логики	32	8	14		10	Основные понятия логики: высказывания и рассуждения. Логические связки. Булевы функции одной и двух переменных. Алгебраический подход к ло- гике. Булева алгебра и ее законы. Двойственные функции. Принцип двой- ственности. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Совер- шенные нормальные формы. Минимизация дизъюнктивных форм. Много- члены Жегалкина. Класс линейных функций. Функциональная полнота. Логика предикатов. Формальные системы. Общие понятия о формальных си- стемах и методах формализации. Понятие вывода в формальной системе. Ло- гические исчисления и аксиоматические системы.

¹ Л. – лекция. ПЗ – практическое занятие. ЛЗ – лабораторное занятие. СРС – самостоятельная работа студента

3.	Комбинаторика	18	6	2		10	Основные правила комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями и без повторений. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты, их свойства. Треугольник Паскаля. Мультиномиальные коэффициенты. Разбиения, числа Стирлинга второго и первого рода, число Белла. Формулы включений и исключений. Числа Фибоначчи. Числа Каталана.
4.	Элементы теории кодирования	16	6	4		6	Алфавитное кодирование, код четности. Оптимальное кодирование. Алгоритм Хаффмена. Кодирование с исправлением ошибок, тройной код. Кодовое расстояние. Код Хэмминга для исправления одного замещения.
5.	Элементы теории графов	18	6	4		8	Основные определения: неориентированные и ориентированные графы, мультиграфы и кратные ребра. Смежность и инцидентность. Изоморфизм графов. Подграфы. Валентность. Пути, циклы, цепи, простые цепи в неориентированных графах. Связность. Диаметр графа. Виды графов. Полные графы и клики. Двудольные графы. Операции над графами. Способы представления графов. Матрица смежности и матрица инцидентности. Матрицы графов и операции над ними. Обходы графов. Графы и бинарные отношения. Оптимизационные задачи на графах. Кратчайшие пути и алгоритм Дейкстры. Потоки в сетях: определения, понятие увеличивающей цепи. Теорема Форда - Фалкерсона. Алгоритм нахождения максимального потока. Свободные деревья. Основные свойства деревьев. Код дерева. Ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья. Обходы бинарных деревьев. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Задача коммивояжера.
Экзамен		36					
Итого		144	32	32		44	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ак. часы	Форма контроля
1	2	3	4
1	Проработка теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе, дополнительным источникам информации	12	Консультация преподавателя, устное собеседование
2	Подготовка к практическим занятиям: поиск необходимой информации, рассмотрение приведённого на лекциях задачного материала, решение заданных для самостоятельной проработки задач	20	Ответы у доски, обсуждение проблемных заданий
3	Подготовка к текущему контролю (тестирование, аудиторные самостоятельные работы)	12	Самостоятельные работы по всем разделам дисциплины, тестовые задания
4	Подготовка к промежуточной аттестации (итоговая контрольная работа, вопросы для подготовки к экзамену)	33.7	Семестровая контрольная работа, зачетное мероприятие в письменной форме, экзамен

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Новиков Ф. А. Дискретная математика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2011. – 384 с.
2. Галушкина Ю.И. Конспект лекций по дискретной математике / Ю. И. Галушкина, А. Н. Марьямов. – 2-е изд., испр., – М.: Айрис-пресс, 2008. – 176 с. – (Высшее образование).
3. Фонд оценочных и методических материалов по дисциплине «Дискретная математика».

7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

1. Множества, способы их задания. Подмножества, их свойства. Булеан.
2. Взаимно-однозначное соответствие множеств, его свойства. Равномощность множеств. Конечные и бесконечные множества.
3. Операции над множествами. Диаграммы Венна.
4. Свойства операций над множествами.

5. Упорядоченные пары и наборы. Прямое произведение множеств. Степень множества.
6. Бинарные отношения, способы их задания. Композиция отношений.
7. Свойства отношений. Ядро отношения.
8. Функциональные отношения. Инъекция, сюръекция и биекция.
9. Отношения эквивалентности.
10. Отношения порядка: определения, минимальные элементы, верхние и нижние границы.
11. Высказывания. Логические связи.
12. Порядок выполнения логических операций, таблицы истинности. Эквивалентные высказывания, основные логические эквивалентности.
13. Варианты импликации. Необходимое и достаточное условия.
14. Функции алгебры логики. Булевы функции одной и двух переменных.
15. Реализация булевых функций формулами. Равносильные формулы.
16. Двойственная функция. Принцип двойственности.
17. Дизъюнктивные нормальные формы и совершенные дизъюнктивные нормальные формы.
18. Конъюнктивные нормальные формы и совершенные конъюнктивные нормальные формы.
19. Минимизация дизъюнктивных форм.
20. Полиномы Жегалкина. Класс линейных функций.
21. Понятие предиката, множество истинности предиката, логические операции над предикатами.
22. Кванторные операции, связанные и свободные переменные. Алфавит логики предикатов.
23. Формулы логики предикатов, порядок операций. Равносильные формулы логики предикатов.
24. Предваренная нормальная форма. Проблема разрешимости в логике предикатов.
25. Комбинаторные задачи, способы их решения. Правила суммы и произведения.
26. Размещения, перестановки и сочетания без повторений.
27. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями.
28. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
29. Биномиальные коэффициенты, их свойства.
30. Обобщение формулы бинома Ньютона. Мультиномиальные коэффициенты.
31. Разбиения. Числа Стирлинга второго и первого рода. Числа Белла.
32. Формула включений и исключений.
33. Числа Фибоначчи и числа Каталана.
34. Алфавитное кодирование: таблица кодов, разделимые и префиксные схемы, неравенство Макмиллана.
35. Кодирование с минимальной избыточностью: алгоритм назначения элементарных кодов, цена кодирования, код Хаффмена.

36. Помехоустойчивое кодирование: контроль четности, код с тройным повторением, коды Хэмминга.
37. Основные определения теории графов: неориентированные и ориентированные графы смежность, инцидентность, мультиграф, псевдограф, порядок графа, его наглядное представление.
38. Валентность.
39. Изоморфизм графов.
40. Элементы графов.
41. Маршруты и связность.
42. Виды графов.
43. Операции над графами.
44. Матрица смежности графа и орграфа. Определение числа маршрутов заданной длины.
45. Матрица инцидентий графа и орграфа.
46. Кратчайший путь. Алгоритм Дейкстры.

Комплект заданий и этапов формирования компетенции представлен в Фонде оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, оформленный отдельным документом, представлен в приложении к РПД.

8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Новиков Ф. А. Дискретная математика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2011. – 384 с.
2. Галушкина Ю.И. Конспект лекций по дискретной математике / Ю. И. Галушкина, А. Н. Марьямов. – 2-е изд., испр., – М.: Айрис-пресс, 2008. – 176 с. – (Высшее образование).
3. Просветов Г.И. Дискретная математика: задачи и решения: учебное пособие / Г. И. Просветов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. – 222 с.

б) дополнительная литература:

1. Оре О. Теория графов. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 352 с. – М.: ИНФРА – М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 256 с. – (Высшее образование).
2. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика: Учебник. – 2-е изд., перераб. – М.: ИНФРА – М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 256 с. – (Высшее образование).
3. Харари Ф. Теория графов, издание четвертое. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 296с.

в) ресурсы сети «Интернет»:

- 1) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». <https://biblioclub.ru/>
- 2) Электронно-библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>
- 3) Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». <https://www.elibrary.ru/>
- 4) Электронно-библиотечная система «Юрайт». <https://biblio-online.ru/>

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

Самостоятельная подготовка обучающихся проводится для углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, для выработки навыков самостоятельного применения новых, дополнительных знаний и подготовки к предстоящим учебным занятиям, экзамену.

Важным условием успешного изучения дисциплины является посещение лекций. Под посещением подразумевается не форма пассивного присутствия, а активная работа по изучению нового материала. Подготовка к лекционным занятиям включает в себя анализ предлагаемых для изучения вопросов, изучение нормативных источников и учебной и научной литературы по рассматриваемым вопросам лекции. В процессе лекции обучающийся может задавать уточняющие вопросы, осуществить взаимосвязь нового материала с уже изученным, подготовить базу для эффективного использования полученных знаний, облегчить подготовку к практическому занятию. Эффективным способом фиксации лекционного материала является конспектирование, представляющее собой не только фиксацию важнейших моментов лекции, но и указание примеров для понимания того или иного теоретического материала.

При подготовке к практическому занятию необходимо использовать конспектированные материалы лекций, учебную и научную литературу. Подготовка ответов по выносимым на обсуждение вопросам практического занятия включает в себя не только прочтение материала, но и его анализ и критическую оценку. Обучающемуся следует выявить малоизученные аспекты рассматриваемых вопросов, проявить инициативу при подготовке к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется систематизировать знания, изображая их в табличном, графическом или схематичном виде. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых явлений, упростит задачу запоминания материала, облегчит процесс практического применения полученных знаний.

Задачей практических занятий является выработка умения использовать теоретические знания, проявить наличие практических навыков. При подготовке к практическому занятию следует заблаговременно обеспечить наличие необходимо для данного занятия материала, самостоятельно повторить ранее изученные темы.

Для успешного освоения дисциплины важным является умение работать с терминами и их определениями. Для работы с терминологией эффективным является использование как учебной и научной литературы, так и словарей.

Работа с терминами может осуществляться в форме составления собственных тематических словариков для удобства и скорости поиска необходимого термина. С этой целью необходимо каждый новый встречающийся термин записывать и во время подготовки к семинарским и практическим занятиям указывать соответствующее определение. В случае возникновения сложности выбора определения из имеющегося объема в рамках научного знания необходимо задавать вопросы преподавателю в рамках лекционных и практических занятий.

Интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «Дискретная математика» включают в себя следующие виды занятий:

–*интерактивные лекции*, предполагают использование метода проблемного изложения. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Эта методика позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Противоречия научного познания раскрываются посредством постановки проблемы. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса ставится перед студентами проблемный вопрос или дается проблемное задание. Стимулируя разрешение проблемы, преподаватель снимает противоречия между имеющимся ее пониманием и требуемыми от студента знаниями. Эффективность такого метода в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы;

–*анализ задания*, когда используется метод индукции, т.е. при объяснении нового материала и формировании понятий, мысль студента движется от единичного к общему, от частных суждений к обобщениям. Подбирая задания, которые служат исходным материалом для выявления тех или иных закономерностей или вывода правил, преподаватель в интерактивной форме побуждает студентов к анализу предложенного материала. В ходе обсуждения студенты должны сделать необходимые обобщения и выводы.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Дискретная математика» представлены в ФОММ.

При подготовке к промежуточному или итоговому тестированию необходимо изучить теоретический и практический материал. Открытые тестовые задания (без вариантов ответов) выявляют умение решать типовые задания. Закрытые тестовые задания (с перечнем возможных вариантов ответов, среди которых хотя бы один ответ является неверным) обеспечивают структурность

мышления, вынужденного выбрать из предложенных вариантов ответ все правильные варианты. Тестовые задания на установление соответствия подразумевают необходимость проявления не только знания учебного материала, но и умения применять правила формальной логики.

Эффективным способом для подготовки к тестированию является работа обучающегося по решению тестовых заданий, предоставленных для самостоятельной работы. Также при подготовке к такой форме контроля знаний, как решение тестовых заданий, следует самостоятельно попытаться проработать рассматриваемые в дисциплине вопросы в форме составления тестовых заданий.

При подготовке к экзамену следует иметь в виду, что он является итоговой формой контроля по изучению данной учебной дисциплины. Экзамен подразумевает максимальную концентрацию знаний и умений, предполагающих полное изучение материала дисциплины.

Экзамен может проходить как в форме собеседования, так и в форме тестирования.

Решение преподавателя об итоговой аттестации (экзамене) принимается по результатам всего собеседования на основе полноты и достоверности изложенного ответа и проявленных умений практического применения теоретических знаний.

Рекомендуется, наряду с печатными изданиями, использовать электронные библиотечные системы, а также ресурсы сети Интернет.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины «Дискретная математика» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институт обеспечивает:

— для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

— для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

— для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- 1)Операционная система (Microsoft Windows Проприетарная);
- 2)Пакет офисных программMicrosoft Office (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access, MS Publisher и др. Проприетарная);
- 3)Программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (Foxit Reader GNU Lesser General Public License);
- 4)Web-браузер (Mozilla Firefox GNU Lesser General Public License);
- 5)Автоматизированная информационная библиотечная система Marc21SQL;
- 6)Справочно-правовая система «Консультант Плюс»;
- 7)Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus <https://www.scopus.com>
- 8)Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библио метрическая) база данных WebofScience <https://apps.webofknowledge.com>
- 9) Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование
Специализированные аудитории:
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / компьютерный класс / помещение для самостоятельной работы*
Технические средства обучения:
компьютеры с программным обеспечением, указанным в п.11
Специализированные аудитории:
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации*

Технические средства обучения:
экран настенный
мультимедийный проектор
компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11

** Аудитории конкретизируются в справке МТО*