

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000006697



Кафедра экономической кибернетики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Математическое моделирование

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике агропромышленного комплекса

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ № 922 от 19.09.2017 г.)

Разработчики:

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2023 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - обучение студентов общим вопросам теории моделирования, методам формального описания процессов и объектов, построения математических моделей, применению математических моделей для оптимизационных задач.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основными понятиями моделирования, теоретическими положениями и экспериментальными данными, используемыми для построения математических моделей;
- обучение математическим методам построения моделей и их качественного исследования, методам постановки и проведения вычислительных экспериментов (прогнозов) с математическими моделями и анализом их результатов;
- изучение применения математических моделей для решения оптимизационных задач..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ПК-3 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает основные принципы и методы моделирования прикладных (бизнес) процессов

Студент должен уметь:

Умеет моделировать прикладные (бизнес) процессы в заданной предметной области

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками и методикой моделирования прикладных (бизнес) процессов в предметной области

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
Контактная работа (всего)	56	56
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	28	28
Самостоятельная работа (всего)	61	61
Виды промежуточной аттестации	27	27
Экзамен	27	27
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр	Третий семестр	Четвертый семестр
--------------------	-------------	----------------	----------------	-------------------

Контактная работа (всего)	16	16		
Лекционные занятия	8	8		
Лабораторные занятия	8	8		
Самостоятельная работа (всего)	119	92	27	
Виды промежуточной аттестации	9		9	
Экзамен	9		9	
Общая трудоемкость часы	144	108	36	
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	3	1	

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Второй семестр, Всего	117	28		28	61
Раздел 1	Общие положения моделирования	36	8		8	20
Тема 1	Основные понятия и определения.	18	4		4	10
Тема 2	Математическое моделирование.	18	4		4	10
Раздел 2	Математическое программирование	45	12		12	21
Тема 3	Линейное программирование.	22	6		6	10
Тема 4	Методы решения задач линейного программирования.	23	6		6	11
Раздел 3	Применение графов в математическом моделировании	36	8		8	20
Тема 5	Основные понятия и определения теории графов.	18	4		4	10
Тема 6	Методы оптимизации решения задач на графах.	18	4		4	10

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Моделирование как метод научного познания. Роль моделирования в социальном и техническом прогрессе общества. Методологическая основа моделирования. Элементы процесса моделирования. Адекватность и эффективность моделей.

Тема 2	<p>Понятие математического моделирования. Виды математического моделирования. Понятие математической модели. Классификация математических моделей. Оптимизационное моделирование.</p>
Тема 3	<p>Понятие линейного программирования. Схема формирования модели линейного программирования. Формы записи задач линейного программирования. Общая или произвольная форма записи задачи линейного программирования. Симметричная или стандартная форма записи задачи линейного программирования. Каноническая или основная форма записи задачи линейного программирования. Правило приведения ЗЛП к каноническому виду.</p>
Тема 4	<p>Основные теоремы линейного программирования. Графический метод решения ЗЛП. Алгоритм решения ЗЛП графическим методом. Общая идея симплексного метода. Алгоритм симплексного метода. Правила Жорданова преобразования. Применение методов математического моделирования в экономике.</p>
Тема 5	<p>Основы теории графов. Терминология. Матрицы графов.</p>
Тема 6	<p>Методы оптимизации решения задач на графах. Понятие эйлерова графа. Понятие гамильтонова графа. Задача о кёнигсбергских мостах. Задача коммивояжера. Задача кратчайшего пути.</p>

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	135	8		8	119
Раздел 1	Общие положения моделирования	43	2		2	39
Тема 1	Основные понятия и определения.	21	1		1	19
Тема 2	Математическое моделирование.	22	1		1	20
Раздел 2	Математическое программирование	48	4		4	40
Тема 3	Линейное программирование.	24	2		2	20

Тема 4	Методы решения задач линейного программирования.	24	2		2	20
Раздел 3	Применение графов в математическом моделировании	44	2		2	40
Тема 5	Основные понятия и определения теории графов.	22	1		1	20
Тема 6	Методы оптимизации решения задач на графах.	22	1		1	20

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Моделирование как метод научного познания. Роль моделирования в социальном и техническом прогрессе общества. Методологическая основа моделирования. Элементы процесса моделирования. Адекватность и эффективность моделей.
Тема 2	Понятие математического моделирования. Виды математического моделирования. Понятие математической модели. Классификация математических моделей. Оптимизационное моделирование.
Тема 3	Понятие линейного программирования. Схема формирования модели линейного программирования. Формы записи задач линейного программирования. Общая или произвольная форма записи задачи линейного программирования. Симметричная или стандартная форма записи задачи линейного программирования. Каноническая или основная форма записи задачи линейного программирования. Правило приведения ЗЛП к каноническому виду.
Тема 4	Основные теоремы линейного программирования. Графический метод решения ЗЛП. Алгоритм решения ЗЛП графическим методом. Общая идея симплексного метода. Алгоритм симплексного метода. Правила Жорданова преобразования. Применение методов математического моделирования в экономике.
Тема 5	Основы теории графов. Терминология. Матрицы графов.
Тема 6	Методы оптимизации решения задач на графах. Понятие эйлерова графа. Понятие гамильтонова графа. Задача о кёнигсбергских мостах. Задача коммивояжера. Задача кратчайшего пути.

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Коржов Е. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов по направлению 010800 Механика и математическое регулирование, - Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2012. - 74 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/242775/info>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Второй семестр (61 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (20 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Тест (подготовка) (21 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (119 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (63 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Тест (подготовка) (26 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (30 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-3	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 1: Общие положения моделирования.
ПК-3	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 2: Математическое программирование.
ПК-3	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 3: Применение графов в математическом моделировании.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Общие положения моделирования

ПК-3 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Роль моделирования в социальном и техническом прогрессе общества.
3. Методологическая основа моделирования.
4. Элементы процесса моделирования.
5. Адекватность и эффективность моделей.
6. Понятие математического моделирования.
7. Виды математического моделирования.
8. Понятие математической модели.
9. Классификация математических моделей.
10. Оптимизационное моделирование.

Раздел 2: Математическое программирование

ПК-3 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.

1. Понятие линейного программирования.
2. Схема формирования модели линейного программирования.
3. Формы записи задач линейного программирования.
4. Общая или произвольная форма записи задачи линейного программирования.
5. Симметричная или стандартная форма записи задачи линейного программирования.
6. Каноническая или основная форма записи задачи линейного программирования.
7. Правило приведения ЗЛП к каноническому виду.
8. Основные теоремы линейного программирования.
9. Графический метод решения ЗЛП.
10. Алгоритм решения ЗЛП графическим методом.

11. Общая идея симплексного метода.
12. Алгоритм симплексного метода.
13. Правила Жорданова преобразования.
14. Применение методов математического моделирования в экономике.

Раздел 3: Применение графов в математическом моделировании

ПК-3 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.

1. Основы теории графов.
2. Терминология.
3. Матрицы графов.
4. Методы оптимизации решения задач на графах.
5. Понятие эйлера графа.
6. Понятие гамильтонова графа.
7. Задача о кёнигсбергских мостах.
8. Задача коммивояжера.
9. Задача кратчайшего пути.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Второй семестр (Экзамен, ПК-3)

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Роль моделирования в социальном и техническом прогрессе общества.
3. Методологическая основа моделирования.
4. Элементы процесса моделирования.
5. Адекватность и эффективность моделей.
6. Понятие математического моделирования.
7. Виды математического моделирования.
8. Понятие математической модели.
9. Классификация математических моделей.
10. Оптимизационное моделирование.
11. Понятие линейного программирования.
12. Схема формирования модели линейного программирования.
13. Формы записи задач линейного программирования.
14. Общая или произвольная форма записи задачи линейного программирования.
15. Симметричная или стандартная форма записи задачи линейного программирования.
16. Каноническая или основная форма записи задачи линейного программирования.
17. Правило приведения ЗЛП к каноническому виду.
18. Основные теоремы линейного программирования.
19. Графический метод решения ЗЛП.
20. Алгоритм решения ЗЛП графическим методом.
21. Общая идея симплексного метода.
22. Алгоритм симплексного метода.
23. Правила Жорданова преобразования.
24. Применение методов математического моделирования в экономике.
25. Основы теории графов.
26. Терминология.
27. Матрицы графов.
28. Методы оптимизации решения задач на графах.
29. Понятие эйлера графа.
30. Понятие гамильтонова графа.
31. Задача о кёнигсбергских мостах.

32. Задача коммивояжера.
33. Задача кратчайшего пути.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

9. Перечень учебной литературы

1. Коржов Е. Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов по направлению 010800 Механика и математическое регулирование, - Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2012. - 74 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/242775/info>
2. Биркган С. Е. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлению 210100.68 Электроника и нанoeлектроника (дисциплины «Методы математического моделирования» и «Математическое моделирование в нанoeлектронике», блок М1), очной формы обучения], - Ярославль: ЯрГУ, 2012. - 92 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/238212/info>
3. Дроздова Н. В., Переломова И. Г. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 080109.65 Бухгалтерский учет, анализ и аудит, 080507.65 Менеджмент организации, 080105.65 Финансы и кредит, 080102.65 Мировая экономика (дисциплина «Математика», блок ЕН), очной, очно-заочн, - Ярославль: ЯрГУ, 2010. - 248 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/237773/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. https://elibrary.ru/cit_title_items.asp?id=7877 - Журнал. Математическое моделирование
3. https://elibrary.ru/cit_title_items.asp?id=7877 - Журнал. Математическое моделирование

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.

	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций;

- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.