

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

Рег. № 000006631



Кафедра агрохимии и агропочвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Физическая и коллоидная химия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль подготовки: Технология молока и молочных продуктов
Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (приказ № 936 от 11.08.2020 г.)

Разработчики:

Руденок В. А., кандидат химических наук, доцент, и.о. зав.кафедрой

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

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности;

- углубление фундаментальных знаний в области основных законов естествознания;
- формирование у обучающихся теоретической базы и практических навыков лабораторных исследований для всех технологий пищевых производств с их чрезвычайно сложными физико-химическими процессами.

Задачи дисциплины:

- изучение фундаментальных законов в области естествознания (химическая термодинамика; химическое и фазовое равновесие; фазовые превращения; химическая кинетика и катализ);
- изучение основных закономерностей адсорбции; поверхностных явлений; электрокинетических и молекулярно-кинетических явлений; оптических явлений в растворах и дисперсных системах; структурообразование в дисперсных системах; реологии; основополагающие физико-химические свойства высокомолекулярных соединений и растворов коллоидных и поверхностно-активных веществ;;
- проведение исследований по выявлению условий непосредственно влияющих на возникновение рисков при производстве продукции обще-ственного питания;;
- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по производству и продукции питания;;
- участие в выполнении эксперимента, проведение наблюдений и измерений, составление их описания и формулировка выводов;
- использование современных методов исследования и моделирования для повышения эффективности использования сырьевых ресурсов при производстве продукции питания;;
- участие в разработке продукции питания с заданными функциональными свойствами, определенной биологической, пищевой и энергетической ценностью;;
- оценивание границ применимости используемых методов измерения;;
- владение методиками лабораторного анализа и оценивания погрешности проводимых измерений;;
- владение методиками расчета и экспериментального определения теплоты химической реакции, константы скорости реакции, константы диссоциации слабого электролита, энергии активации, электродвижущих сил, расчета и построения по экспериментальным данным фазовых диаграмм двух- и трех- компонентных систем, расчета и экспериментального определения размеров частиц дисперсных систем, порога коагуляции, критической концентрации мицеллообразования, ПАВ, константы скорости набухания полимера, молекулярной массы полимера..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Изучению дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предшествует освоение дисциплин (практик):

Физика;

Неорганическая и аналитическая химия.

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:

- ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

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

Студент должен знать:

Знает основные понятия и методы в области физико-химического анализа молока сырья и молочных продуктов.

Студент должен уметь:

Умеет анализировать результаты органолептических, физико-химических и микробиологических исследований качества молока сырья и готовой молочной продукции.

Студент должен владеть навыками:

Владеет основными методиками органолептического, физико-химического и микробиологического анализа молока сырья и готовой молочной продукции.

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

Студент должен знать:

Знает методы сбора и обработки информации в соответствии с поставленной задачей

Студент должен уметь:

Умеет анализировать и систематизировать данные для принятия решений в различных сферах деятельности

Студент должен владеть навыками:

Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки

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

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	66	66
Практические занятия	16	16
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	32	32
Самостоятельная работа (всего)	42	42
Виды промежуточной аттестации		
Зачет с оценкой		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Четвертый семестр, Всего	108	18	16	32	42
Раздел 1	Физическая химия	54	8	10	18	18
Тема 1	Водородный показатель, Буферные растворы, Буферная емкость	7	1	2	2	2
Тема 2	Физикохимические свойства растворов	7	1	2	2	2
Тема 3	Фазовые равновесия. ч.1	4			2	2
Тема 4	Фазовые равновесия. ч.2	4			2	2
Тема 5	Кинетика химических процессов	8	2	2	2	2
Тема 6	Электрохимия. Потенциометрия	8	2	2	2	2
Тема 7	Электрохимия. Кондуктометрия	8	2	2	2	2
Тема 8	Термодинамика	4			2	2
Тема 9	Катализ	4			2	2
Раздел 2	Коллоидная химия	54	10	6	14	24
Тема 10	Дисперсные системы	8	2	2	2	2
Тема 11	Адсорбция	8	2	2	2	2
Тема 12	Получение коллоидных систем	12	2	2	2	6
Тема 13	Электрокинетические явления	10	2		2	6
Тема 14	Микрогетерогенные системы	9	2		2	5
Тема 15	Оптические свойства коллоидных систем	5			2	3
Тема 16	Растворы высокомолекулярных соединений	2			2	

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Ионное произведение воды. Буферность.
Тема 2	Температура кипения, замерзания
Тема 3	Диаграмма состояния
Тема 4	Диаграмма плавкости.
Тема 5	Закон действующих масс.
Тема 6	Электродный потенциал.Стеклянный электрод.
Тема 7	Электропроводность.Кондуктометрический анализ.
Тема 8	Закон Гесса.
Тема 9	Катализаторы. Каталитические реакции.
Тема 10	Диспергирование.Грубодисперсные и коллоидные системы.
Тема 11	Адсорбция на твердой поверхности.Уравнение Гиббса.
Тема 12	Мицелла,ядро, потенциалобразующие ионы, диффузная часть.
Тема 13	Электрофорез, электроосмос.
Тема 14	пены, порошки, эмульсия, суспензия.
Тема 15	Рассеивание света. Конус Тиндаля.
Тема 16	Получение ВМС,устойчивость во времени, высаливание.

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Физическая химия дисперсных систем [Электронный ресурс]: методические указания, сост. Королев В. В., Савельев В. И., Сафонова Л. П. - Иваново: , 2007. - 40 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/142040/info>

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов агроинженерного, зооинженерного, агрономического факультетов, сост. Руденок В. А., Шумилова И. Ш., Аристова Г. Н. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 142 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=24441>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Четвертый семестр (42 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (31 ч.)

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

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (5 ч.)

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (6 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

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
ОПК-2 УК-1	2 курс, Четвертый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 1: Физическая химия.
УК-1	2 курс, Четвертый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 2: Коллоидная химия.

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: Физическая химия

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

1. Повышение температуры кипения растворов. 2 закон Рауля.
2. Давление пара неэлектролитов. 1 закон Рауля.
3. Скорость химической реакции. Константа скорости.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Что такое рН Ионное произведение воды.
2. Буферная емкость. Буферные растворы.
3. Давление пара неэлектролитов. 1 закон Рауля.
4. Повышение температуры кипения растворов. 2 закон Рауля.
5. Закон Вант-Гоффа.
6. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.
7. Скорость химической реакции. Константа скорости.
8. Понижение температуры замерзания неэлектролитов.
9. Отклонение электролитов от законов Вант-Гоффа и Рауля.
10. Диаграмма плавления.
11. Молекулярность и порядок реакции.
12. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов.

Раздел 2: Коллоидная химия

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы.
2. Поверхностные явления. Внутреннее давление.
3. Поверхностное натяжение жидкости. Зависимость от природы.
4. Поверхностное натяжение растворов. ПАВ.
5. Адсорбция на жидкой поверхности. Уравнение Гиббса.
6. Поверхностная активность. Правило Траубе.
7. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Фрейндлиха.
8. Уравнение Ленгмюра. Изотерма адсорбции.

9. Смачивание твердой поверхности. Гидрофильная и гидрофобная.
10. Получение коллоидных систем. Строение мицеллы.
11. Термодинамический и электрокинетический потенциалы.
12. Электрофорез и электроосмос. Влияние электрокин. потенциала.
13. Коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Эмульсия, суспензия.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Четвертый семестр (Зачет с оценкой, ОПК-2, УК-1)

1. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы
2. Поверхностное явление, внутреннее давление. Свободная энергия коллоидной системы.
3. Поверхностное натяжение жидкости, его зависимость от природы жидкости и температуры.
4. Поверхностное натяжение растворов. Поверхностно-активные вещества.
5. Адсорбция на жидкой поверхности. Уравнение Гиббса и его анализ.
6. Поверхностная активность. Правило Траубе.
7. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Фрейндлиха и его анализ. Изотерма адсорбции.
8. Уравнение адсорбции Лэнгмюра и его анализ.
9. Смачивание твердой поверхности жидкостью. Гидрофильная и гидрофобная поверхность.
10. Получение коллоидных систем, имеющих мицеллярное строение. Строение мицеллы.
11. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние концентрации и природы электролита на величину электрокинетического потенциала.
12. Электрофорез и электроосмос. Влияние величины электрокинетического потенциала на скорость электрофореза и электроосмоса.
13. Коагуляция коллоидных систем. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди.
14. Способы получения коллоидных систем (конденсация, диспергирование, пептизация).
15. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов.
16. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование
17. Потенциометрическое определение pH растворов.
18. Вязкость чистых жидкостей. Уравнение Ньютона и Пуазейля. Реологические кривые для ньютоновских жидкостей.
19. Сходство и различие коллоидных растворов и растворов ВМС. Растворение ВМС, степень набухания.
20. Оптические свойства коллоидных растворов. Уравнение Рэлея. Светорассеивание.
21. Зависимость свойств растворов ВМС (электропроводность, степень набухания, вязкость) от pH.
22. Эмульсия. Получение и стабилизация эмульсии. Обращение эмульсии.
23. Суспензия. Получение и стабилизация. Агрегативная и седиментационная устойчивость суспензии.
24. Реологические кривые
25. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы
26. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы
27. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов.
28. Давление пара над раствором неэлектролитов. 1 закон Рауля.
29. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. 2 закон Рауля.
30. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов.
31. Фазовые равновесия.
32. Правило фаз Гиббса и его применение
33. Диаграмма плавкости.
34. Двухкомпонентная система жидкости – жидкость.

35. Водородный показатель (рН).
36. . Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции.
37. . Молекулярность и порядок химической реакции. Определение порядка химической реакции.
38. Истинные и коллоидные растворы. Различие
39. Мицеллы. Строение мицеллы
40. Двойной электрический слой. Формирование ДЭС
41. Теории формирования ДЭС
42. Дзета-потенциал
43. Буферные растворы. буферная емкость
44. Типы буферных растворов
45. Механизмы буферного действия растворов разных типов
46. Правило Рауля для растворов электролитов
47. Изотонический коэффициент
48. Законы Коновалова
49. Дистилляция двойных систем
50. Закон действующих масс
51. Принцип Ле Шателье

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

9. Перечень учебной литературы

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов агроинженерного, зооинженерного, агрономического факультетов, сост. Руденок В. А., Шумилова И. Ш., Аристова Г. Н. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 142 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=24441>
2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов агроинженерного, зооинженерного, агрономического факультетов, сост. Руденок В. А., Шумилова И. Ш., Аристова Г. Н. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 142 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=24441>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
2. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ

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	<p>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> <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>
Лабораторные занятия	<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>

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.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- 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) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися 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, грифельная доска, переносной компьютер
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, рабочие столы, грифельная доска
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 и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, специально оборудованная химическая лаборатория

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.