МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А. А. Каракозов
(подпись)
«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 Методы контроля качества при производстве фармацевтических препаратов

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,5/90	2,5/90
Контактная работа (час.) в том числе:	53	16
лекции (час.)	17	4
лабораторные работы (час.)	34	6
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	37	74
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	–	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачёт	зачёт

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины "Методы контроля качества при производстве фармацевтических препаратов" составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) "Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств" для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:
доцент кафедры общей, физической
и органической химии, к.х.н.,доцент_____Т. И. Зубцова

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры "Общая, физическая и органическая химия".

Протокол от «20» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____ Волкова Е. И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология"

Протокол от «24» марта 2023 года № 3

Председатель _____ _____.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании "Общая, физическая и органическая химия".

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры "Общая, физическая и органическая химия".

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании "Общая, физическая и органическая химия".

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры "Общая, физическая и органическая химия".

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании "Общая, физическая и органическая химия".

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры "Общая, физическая и органическая химия".

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры "Общая, физическая и органическая химия".

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы качественного и количественного анализа, практические аспекты выполнения аналитического контроля сырья, качества фармацевтических препаратов и косметических средств.

Целью дисциплины является изучение химических и физико-химических методов анализа, применяемых при контроле качества продукции промышленных предприятий по производству фармацевтических препаратов; формирование умений в освоении новейших технологий и методик в сфере своих профессиональных интересов.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные методы контроля качества продукции;
- теоретические основы методов количественного анализа;
- принцип действия приборов, используемых в контроле.

уметь:

- правильно выбирать рациональный метод контроля качества;
- выполнять эксперименты по качественному и количественному анализу;
- проводить математическую обработку результатов анализа.

владеть:

- навыками работы с лабораторной посудой и реактивами;
- методикой выполнения гравиметрического и титриметрического анализа;
- методами работы на приборах инструментального анализа.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

Универсальные компетенции (УК) выпускников и индикаторы их достижения:

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Профессиональные компетенции (ПК) выпускников и индикаторы их достижения:

ПК-4 Готовность и способность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. Организация работ по изучению и внедрению научно- технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в производстве.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: "Общая химия", "Аналитическая химия и физико-химические методы анализа", "Органическая химия".

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин "Анализ качества косметических средств", при прохождении производственной практики и государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Сем)	Лабор.	СРС
Тема 1. Методы идентификации веществ. Химические методы установления подлинности.	18/17	2/1	0	8/1	8/15
Тема 2 Методы титриметрического анализа качества сырья и продукции фармацевтических производств.	19/18	3/1	0	8/2	8/15
Тема 3 Анализ качества препаратов электрохимическими методами.	14/16	4/0	0	4/1	6/15
Тема 4. Фотометрические методы анализа фармацевтических препаратов.	19/17	4/1	0	8/1	7/15
Тема 5. Экстракционные и хроматографические методы.	18/16	4/1	0	6/1	8/14
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий	88/84	17/4	0	34/6	37/74
Контроль					
ИТОГО:	90/90				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-8	Темы 1, 2, 3, 4, 5
ПК-4	Темы 1, 2, 3, 4, 5

3.2 Лекции

Тема 1. Методы идентификации веществ. Химические методы установления подлинности.

Содержание темы 1:

Физические, физико-химические, химические методы анализа применяемые в контроле качества фармацевтических препаратов. Способы исследования фармацевтических препаратов: установление подлинности вещества, его чистоты, количественного содержания ингредиентов.

Химический анализ как составная часть любого технологического процесса. Основные критерии анализа: избирательность, точность, чувствительность, продолжительность, количество анализируемой пробы.

Сырье для получения фармацевтических препаратов. Идентификация элементорганических лекарственных веществ.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4]

Тема 2. Титриметрические методы анализа качества сырья и продукции фармацевтических производств.

Содержание темы 2:

Реакции для определения часто встречающихся структурных частей в фармацевтических препаратах.

Практическое применение метода кислотно-основного титрования в анализе фармацевтических средств: определение ацетилсалициловой и лимонной кислоты. Определение аммиака в солях аммония.

Сущность и области применения комплексонометрического титрования (определение магния сульфата и кальция хлорида).

Методы окислительно-восстановительного титрования (перманганатометрическое определение пероксида водорода).

Аргентометрическое определения хлоридов бромидов. Методы йодометрического, йодатометрического и броматометрического титрования.

Литература к теме 2: : [1, 2, 3, 4]

Тема 3. Анализ качества препаратов электрохимическими методами.

Содержание темы 3:

Возможности электрохимических методов в анализе фармацевтических препаратов. Вольтамперометрические методы анализа. Амперометрическое и потенциометрическое титрование: сущность методов, типы применяемых электродов, аналитические характеристики. Применение в анализе фармацевтических средств: потенциометрическое определение лимонной кислоты и растворов карбонатов. Графическое построение интегральных и дифференциальных кривых титрования. Расчеты результатов анализа с использованием кривых титрования.

Литература к теме 3 : [1, 2, 3, 4]

Тема 4. Фотометрические методы анализа фармацевтических препаратов.

Содержание темы 4:

Классификация оптических методов количественного анализа. Характеристика метода пламенной фотометрии: принцип действия прибора, примеры практического использования метода в контроле качества продукции фармацевтических производств. Спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой области. Приборы для выполнения фотометрических измерений. Общая характеристика методов атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии**.** Область применения, достоинства и недостатки фотометрических методов анализа. Сущность рефрактометрии.

Литература к теме 4 [1, 2, 3, 4]

Тема 5. Экстракционные и хроматографичекие методы анализа.

Содержание темы 5:

Химические и физико-химические методы разделения и концентрирования. Экстракция: условия экстрагируемости, техника выполнения анализа, количественные характеристики экстракции. Достоинства и недостатки метода. Хроматографические методы в анализе фармацевтических препаратов: методы тонкослойной и бумажной хроматографии. Газовая, жидкостная, ионообменная хроматография. Особенности применения, аналитические возможности, достоинства и недостатки хроматографических методов анализа. Статистическая обработка результатов анализов.

Литература к теме 5 [1, 2, 3, 4]

3.3 Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. Очн/заочн	Литература
1	Стандартизация раствора хлороводородной кислоты. Идентификация аммиака в солях аммония.	4/1	[5, 6]
2	Стандартизация раствора ЭДТА, определение сульфата магния и хлорида кальция комплексонометрическим методом.	4/1	[5, 6]
3	Стандартизация раствора перманганата калия. Титриметрическое пределение пероксида водорода. Бихроматометрическое определение окисляемости. Стандартизация раствора тиосульфата натрия и иодометрическое определение сульфата меди.	10/1	[5, 6]
4	Стандартизация раствора щелочи. Анализ лимонной кислоты. Потенциометрическое определение смеси кислот. Анализ раствора сульфидов.	8/0	[5, 6]
5	Фотометрическое определение марганца. Определение меди экстракционно-фотометрическим методом.	8/1	[5, 6]
	ИТОГО:	34/4	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очная/заочная
1	Изучение лекционного материала	20/30
2	Подготовка к практическим занятиям	–
3	Подготовка к лабораторным работам	17/34
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	–
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	–
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	–
	ИТОГО:	37/74

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект и индивидуальные задания по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

− нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

− пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

− средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

− продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

− высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

− нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

− минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу.

− пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

− средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет

использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

– продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

– высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

– нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;

– минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

– пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

– средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;

– продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

– высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

– нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;

– высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Экзамен по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

4.3 Критерии оценивания

Средствами оценивания являются:

– выполнение лабораторных работ;

– защита отчётов о лабораторных работах;

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

№	Вид работы	Кол-во баллов	Сумма
1	Выполнение лабораторной работы	2,0·8 л.р.	16
2	Защита отчетов по лабораторным работам	8,0·8 л.р.	64
3	Оценка по текущей контрольной работе	5,0·4 к.р.	20
	Итого:		100

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично /зачтено
80-89	B	Хорошо /зачтено
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно /зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно / не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Лабораторная работа на тему: "Потенциометрическое определение лимонной кислоты ". Вопросы при текущем опросе:

1. Что является аналитическим сигналом в методе потенциометрии?
2. Как называется и как выглядит зависимость аналитического сигнала от концентрации кислоты?
3. Охарактеризуйте основные узлы прибора для потенциометрического титрования.
4. Какие процессы протекают на электроде?
5. Какие элементы можно определить методом потенциометрического титрования?

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов и защиты отчетов по лабораторным работам.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература:

1. Кучеренко, С. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / С. В. Кучеренко, В. В. Демьян, И. Ю. Жукова. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020. — 98 с. — ISBN 978-5-7890-1809-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118023.html

2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : лабораторный практикум / составители Т. И. Сульдина. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-4486-0057-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/70757.html

II. Дополнительная литература:

3. Апарнев, А. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова, Т. П. Александрова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 139 с. — ISBN 978-5-7782-3611-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91180.html

4. Громов, Н. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений : учебное пособие / Н. В. Громов, О. П. Таран. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 112 с. — ISBN 978-5-7782-3580-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91181.html

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

5. Методические рекомендации для самостоятельной работы и выполнения индивидуальных заданий по дисциплине базовой части математического и естественнонаучного цикла "Аналитическая химия и физико-химические методы анализа" [Электронный ресурс] : для обучающихся по специальности 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий", по направлению 18.03.01 "Химическая технология", профиль подготовки "Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; [сост.: Т.И. Зубцова, Ю.Б. Высоцкий. - 720 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. URL: http://ed.donntu.ru/books/20/m5168.pdf

6. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине базовой части математического и естественнонаучного цикла "Аналитическая

химия и физико-химические методы анализа" [Электронный ресурс] : для обучающихся по специальностям 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий", 21.05.04 "Горное дело", по направлению 18.03.01 "Химическая технология", профиль подготовки "Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; [сост.: Т.И. Зубцова, Е.И. Волкова]. - 592 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. URL: http://ed.donntu.ru/books/20/m5169.pdf

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.org/library

ЭБС IPR SMART – http://www.iprbookshop.ru.

Internet-ресурсы

1. IPR Smart : автоматизир. библ. информ. система // Научная библиотеки Донецкого национального технического университета. – Донецк, 2003-2022. – Режим доступа : для зарегистирир. пользователей в локальной сети НБ ДОННТУ. – Текст : электронный.
2. Электронный каталог научной библиотеки Донецкого национального технического университета. – Донецк : НБ ДОННТУ, 1999-2022. – URL: http://ec.donntu.ru/. – Текст : электронный.
3. Информио : электрон. справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва : Издат. дом «Информио», [2018-2022]. – URL: https://www.informio.ru/. – Текст : электронный.
4. IPRsmart : весь контент ЭБС IPR BOOKS : цифровой образоват. ресурс / ООО «Ай Пи Эр Медиа». – [Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2022]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст. Аудио. Изображения : электронные.
5. Лань : электронно.-библ. система. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: https://e.lanbook.com/. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
6. Book on lime : электрон. библ. система : дистанц. образование / Изд-во КДУ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва : КДУ, сор. 2017. – URL: https://bookonlime.ru. – Текст. изображение. Устная речь : электронный.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, 2000–2022. – URL: https://elibrary.ru. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
8. Национальная электронная библиотека : НЭБ : федер. гос. информ. система / М-во рультуры Рос. Федерации [и др.]. – Москва : Рос. гос. б-ка : ООО ЭЛАР, [2008–2022]. – URL: https://rusneb

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 **Лекционные занятия:** Учебная аудитория № 7.417, учебный корпус 7, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер-планшет, экран проекционный; специализированная мебель: доска аудиторная, парты; демонстрационные стенды и плакаты; шкаф вытяжной; аквадистиллятор; посуда химическая стеклянная: стаканы, цилиндры, колбы). Windows 8.1 Professional x86 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0)).

7.2**. Лабораторные занятия:** Учебная аудитория № 7.112, учебный корпус 7, для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер-планшет, пламенный фотометр, специализированная мебель: доска аудиторная, стол лабораторный (2 шт.), вытяжной шкаф (2шт), аналитические весы (5шт), технические весы, сушильный шкаф, эксикаторы. лабораторная посуда). Windows 8.1 Professional x86 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0)).

7.3. **Семинарские занятия:** Учебная аудитория № 7.116, учебный корпус 7, для проведения занятий семинарского типа и для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер-планшет; фотоколориметры, иономеры (4шт), специализированная мебель: (стол лабораторный (2 шт.), вытяжной шкаф, технические весы, сушильный шкаф, лабораторная посуда), доска аудиторная. (Windows 8.1 Professional x86 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0)).

7.4. **Самостоятельная работа студентов:** Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, GrubloaderforALTLinux – лицензия GNULGPLv3,MozillaFirefox – лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) – лицензия GNUGPL