

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ЛФ

С.Н. Кружилин \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины	<b>Б1.О.34</b>	<b>Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды</b>
Направление(я)	<b>05.03.06</b>	<b>Экология и природопользование</b>
Направленность (и)	<b>Экологическая безопасность (в промышленности)</b>	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Факультет	<b>Лесохозяйственный факультет</b>	
Кафедра	<b>Экологические технологии природопользования</b>	
Учебный план	<b>2023_05.03.06_z.plx.plx</b> <b>Направление 05.03.06 Экология и природопользование</b>	
ФГОС ВО (3++) направления	<b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)</b>	
Общая трудоемкость	<b>108 / 3 ЗЕТ</b>	
Разработчик (и):	<b>канд. хим. наук, доц., Пятницына Е.В.</b>	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	<b>Экологические технологии природопользования</b>	
Заведующий кафедрой	<b>к.т.н., доцент Кулакова Е.С.</b>	
Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.		

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	10
самостоятельная работа	94
часов на контроль	4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Виды контроля на курсах:

Зачет	4	семестр
Контрольная работа	4	семестр

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

2.1	Сформировать современное представление об основных принципах химических и физико-химических методов исследования.
-----	---

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Методы экологических исследований	
3.1.2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
3.1.3	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	
3.1.4	Геология	
3.1.5	Геоэкология	
3.1.6	Общая экология	
3.1.7	Ознакомительная практика	
3.1.8	Почвоведение	
3.1.9	Физика	
3.1.10	Информатика	
3.1.11	Математика	
3.1.12	Химия	
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-3 : Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-3.2 : Владеть базовыми методами лабораторных экологических исследований, активно используемых для решения задач профессиональной деятельности

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>						
1.1	Структура современной аналитической химии. Качественный анализ. Виды анализа. Основные этапы проведения анализа и классификация методов анализа. Аналитический сигнал, предел обнаружения, избирательные и специфические методы. /Лек/	4	1	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.2	Техника безопасности. Идентификация катионов кислотнo-щелoчным методом. Аналитическая классификация анионов /Лаб/	4	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Количественный химический анализ</b>						

2.1	<p>Методы количественного химического анализа. Гравиметрический метод анализа. Методы осаждения и отгонки в гравиметрии. Требования к осадкам. Выбор осадителя. Влияние различных факторов растворимость осадков. Использование этих методов в анализе объектов окружающей среды</p> <p>Титриметрический метод анализа. Стандартные растворы. Виды титрования: прямое, обратное, заместительное. Расчеты в титриметрии. Основные методы титриметрии. Кислотно-основное титрование, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование. Использование этих методов в анализе объектов окружающей среды</p> <p>/Лек/</p>	4	1.5	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.2	<p>1. Определение содержания кислот в сточных водах методом прямого титрования. 2. Метод обратного титрования в анализе состава почв.</p> <p>/Лаб/</p>	4	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 3. Количественный инструментальный анализ</b>							

3.1	Физико-химические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Классификация физико-химических методов анализа. Способы расчета концентраций: метод сравнения, метод калибровочного графика, метод добавок. Общая характеристика электрохимических методов анализа. Классификация электрохимических методов. Использование этих методов в анализе объектов окружающей среды Оптические (спектральные) методы анализа. Классификация оптических методов анализа. Методы молекулярной спектроскопии. Методы атомной спектроскопии. Использование этих методов в анализе объектов окружающей среды Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов анализа. Хроматографические параметры. Использование этих методов в анализе объектов окружающей среды /Лек/	4	1.5	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
3.2	1. Метод турбидиметрического определения сульфатов в природных водах. 2. Колориметрическое определение ионов аммония с реактивом Несслера. /Лаб/	4	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>						
4.1	Изучение теоретических вопросов. Выполнение практических заданий. Решение задач. /Ср/	4	94	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
4.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	4	4	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1 «Качественный анализ». Вопросы на тему: «Качественный анализ. Аналитическая классификация катионов и анионов» (ТК 1)

Проверяемые компетенции:

- ПК-2: обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия; его оценки современными методами количественной обработки информации.

- ОК-1: Владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

1. Дайте определение качественному химическому анализу. В чем заключается его отличие от количественного?
2. Что такое аналитическая реакция? Какие типы реакций при этом могут быть использованы?
3. Каким требованиям должна удовлетворять аналитическая реакция?
4. Что такое аналитический сигнал? Какие аналитические сигналы вы знаете?
5. Что такое предел обнаружения?
6. Как классифицируют реакции по технике их выполнения?
7. Что такое специфичность? Охарактеризуйте специфические и избирательные реакции.
8. Как классифицируют методы качественного анализа в зависимости от количества анализируемого вещества?
9. Охарактеризуйте дробный метод обнаружения ионов.
10. В каком случае и как проводят систематический ход анализа?
11. Что такое групповой реагент, и каким требованиям он должен удовлетворять?
12. По какому принципу ионы делят на аналитические группы? На чем основана аналитическая классификация катионов и анионов?
13. Какие схемы анализа используют для разделения катионов?
14. Что необходимо определить в предварительных испытаниях при обнаружении неизвестного катиона?
15. Что необходимо определить в предварительных испытаниях при обнаружении неизвестного аниона?

Раздел 2 «Количественный химический анализ». Вопросы на тему: «Теоретические основы и расчеты в гравиметрическом методе анализа» (ТК 2), «Теоретические основы и расчеты в титриметрическом методе анализа» (ТК 3)

Проверяемые компетенции:

- ПК-2: обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия; его оценки современными методами количественной обработки информации.
- ОК-1: Владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

Вопросы на тему: «Теоретические основы и расчеты в гравиметрическом методе анализа» (ТК 2)

1. В чем заключается сущность гравиметрических определений по методу осаждения? По методу отгонки?
2. Что такое осаждаемая форма? Весовая форма? Какие требования предъявляют к ним в гравиметрическом анализе?
3. Какая из следующих солей кальция более всего пригодна в качестве осаждаемой формы:  $\text{CaSO}_4$  (ПР =  $2,37 \cdot 10^{-5}$ ),  $\text{CaCO}_3$  (ПР =  $4,8 \cdot 10^{-9}$ ) и  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  (ПР =  $2,3 \cdot 10^{-9}$ ).
4. Пригодны ли в качестве весовой формы такие соединения как  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ? Зачем их прокалывают в ходе анализа? Почему  $\text{CaCO}_3$  является более удобной весовой формой, чем  $\text{CaO}$ ?
5. Почему кальций осаждают в гравиметрическом анализе действием  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ , а не  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ? Чем лучше осадить  $\text{Ag}^+$ , раствором  $\text{NaCl}$  или  $\text{HCl}$ ?
6. Сформулируйте правило произведения растворимости. Напишите его математическое выражение для  $\text{CaCO}_3$ .
7. Что такое активность? Коэффициент активности? В каких случаях коэффициент активности можно считать равным единице?
8. Чему равны активности  $a_{(\text{Fe}^{3+})}$  и  $a_{(\text{Cl}^-)}$  в 0,0083 М растворе  $\text{FeCl}_3$ , если  $f_{(\text{Fe}^{3+})} = 0,20$ ,  $f_{(\text{Cl}^-)} = 0,80$ ?
9. Что такое ионная сила раствора? Чему равна ионная сила раствора, содержащего в 1 л 0,01 М  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ?
10. Какую цель преследуют, употребляя при осаждении избыток осадителя? Почему нельзя брать слишком большой избыток его?
11. Чем объясняется влияние величины рН раствора на полноту осаждения малорастворимых электролитов? В каких случаях это влияние проявляется сильно и в каких оно почти не сказывается?
12. Что такое маскировка? Какое значение она имеет при анализе?
13. От каких факторов зависит возможность маскировки того или иного иона каким либо маскирующим средством? Какое значение имеет употребление избытка маскирующего средства?
14. Что такое соосаждение? Почему при гравиметрическом анализе приходится предупреждать соосаждение?
15. Какими способами можно уменьшить соосаждение?

«Теоретические основы и расчеты в титриметрическом методе анализа» (ТК 3)

В чём сущность титриметрического анализа?

Каким требованиям должны удовлетворять реакции, применяемые для титрования?

Что такое точка эквивалентности, как её определяют?

Как классифицируют методы титриметрического анализа?

В чём сущность метода прямого титрования, метода обратного титрования?

Какие реакции лежат в основе метода нейтрализации?

Что такое водородный и гидроксильный показатели?

Что такое комплексонометрия?

Что такое комплексоны? Для чего они применяются?

Перечислите известные вам комплексоны.

Перечислите известные вам способы определения эквивалентной точки в комплексонометрическом титровании.

Что такое металлиндикаторы? Какими свойствами они обладают?

Какие методы комплексонометрического титрования вы знаете? Охарактеризуйте каждый из них.

Какое значение имеет комплексонометрия в методах анализа окружающей среды?

В чем сущность осадительного титрования?  
 Что называют аргентометрией? Какие реакции лежат в основе аргентометрического титрования?  
 Каким методом определяют содержание хлоридов в воде? В чем заключается сущность этого метода?  
 Какие ионы мешают определению хлорид-ионов в воде? Назовите способы их устранения.  
 Что такое окислитель? Восстановитель? Что с ними происходит в окислительно-восстановительных реакциях?  
 Что такое стандартный водородный электрод? Чему равен потенциал такого электрода?  
 Что такое стандартный окислительно-восстановительный (электродный) потенциал?  
 Какие индикаторы называют окислительно-восстановительными? Почему при перманганатометрических определениях индикатор не нужен?  
 Как определить интервал перехода редокс-индикатора? Объясните на примере.

Раздел 3 «Количественный инструментальный анализ». Вопросы на тему: «Теоретические основы и расчеты в электрохимических методах анализа» (ТК 4)

Проверяемые компетенции:

- ПК-2: обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия; его оценки современными методами количественной обработки информации.
- ОК-1: Владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

На чем основаны электрохимические методы анализа? Дайте их классификацию.  
 В чем состоит сущность потенциометрии?  
 Что такое элемент без переноса? Цепь с переносом?  
 Какие электроды называют индикаторными? Электродом сравнения?  
 Какие основные классы индикаторных электродов используются в потенциометрии? Дайте классификацию ионселективных электродов.

Охарактеризуйте твердые и жидкие мембранные электроды.  
 Охарактеризуйте газочувствительный электрод. Где он применяется?  
 На чем основан принцип работы электродов-биодатчиков?  
 Какие системы называют электродом первого рода и второго рода? В чем их отличие?  
 Какие электроды сравнения вам известны? Электродами какого рода они являются?  
 В чем сущность прямой потенциометрии?  
 В чем сущность метода потенциометрического титрования? Как определить точку эквивалентности в этом

методе?

Какие приборы используют в потенциометрии? Как настроить прибор по буферным растворам?  
 Расскажите порядок работы на приборе типа рН-метр милливольт-метр рН-121 при изменении рН раствора? ОВ-потенциала системы?

Каким методом определяют общую щелочность воды? Какие реакции при этом протекают?

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Качественный и количественный анализ в аналитической химии.
2. Классификация ионов в качественном анализе.
3. Характеристика аналитических реакций.
4. Методы качественного анализа.
5. Аналитический сигнал, предел обнаружения.
6. Избирательные и специфические методы.
7. Методы количественного химического анализа.
8. Сущность гравиметрического метода анализа.
9. Методы осаждения и отгонки в гравиметрии.
10. Требования к осадкам. Выбор осадителя.
11. Влияние ионов на растворимость осадка, содержащего одноименные ионы.
12. Влияние посторонних электролитов на растворимость.
13. Влияние температуры и природы растворителя на растворимость.
14. Влияние концентрации ионов водорода на растворимость.
15. Влияние процессов комплексообразования на растворимость. Маскировка.
16. Соосаждение. Уменьшение соосаждения.
17. Применение гравиметрии в анализе окружающей среды.
18. Сущность титриметрического анализа.
19. Классификация титриметрических методов по способу титрования
20. Основные методы титриметрического анализа.
21. Требования к реакциям, применяемым в титриметрическом анализе.
22. Сущность метода кислотно-основного титрования.
23. Индикаторы в методе кислотно-основного титрования.
24. Общая характеристика методов осаждения и комплексообразования.
25. Способы фиксирования точки эквивалентности.

26.	Редоксиметрия. Классификация методов в редоксиметрии
27.	Окислительно-восстановительный потенциал. Факторы, влияющие на величину по-тенциала.
28.	Особенности реакций окисления-восстановления в редоксиметрии и требования к ним.
29.	Фиксирование точки эквивалентности в редоксиметрии. Редокс-индикаторы и тре-бования к ним.
30.	Применение титриметрии в анализе окружающей среды.
31.	Классификация инструментальных методов анализа.
32.	Способы расчета концентраций: метод сравнения, метод калибровочного графика, метод добавок.
33.	Сущность электрохимических методов анализа. Классификация электрохимических методов анализа.
34.	Прямые и косвенные методы электрохимического анализа. Электрохимическая ячейка.
35.	Индикаторный электрод. Электрод сравнения.
36.	Потенциометрический метод анализа. Основные законы и формулы.
37.	Метод прямой потенциометрии. Потенциометрическое титрование.
38.	Кондуктометрический метод анализа. Основные законы и формулы.
39.	Метод прямой кондуктометрии. Кондуктометрическое титрование
40.	Кулонометрический метод анализа. Основные законы и формулы.
41.	Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование.
42.	Вольтамперометрический метод анализа. Полярография. Основные законы и фор-мулы.
43.	Амперометрическое титрование в полярографическом анализе.
44.	Применение электрохимических методов анализа.
45.	Сущность оптических методов анализа. Классификация оптических методов анали-за.
46.	Фотометрический метод анализа. Основные законы и формулы.
47.	Методы определения концентраций анализируемого вещества в фотометрическом методе анализа.
48.	Эмиссионный спектральный анализ. Основные законы и формулы.
49.	Пламенная эмиссионная спектроскопия. Основные законы и формулы.
50.	Атомно-абсорбционный анализ. Основные законы и формулы.
51.	Нефелометрический и турбидиметрический анализ. Основные законы и формулы.
52.	Люминесцентный анализ. Основные законы и формулы.
53.	Применение оптических методов анализа.
54.	Сущность хроматографических методов анализа.
55.	Классификация хроматографических методов анализа по агрегатному состоянию применяемых фаз.
56.	Классификация хроматографических методов анализа по механизмам разделения.
57.	Классификация хроматографических методов анализа по применяемой технике.
58.	Классификация хроматографических методов анализа по способу относительного перемещения фаз.
59.	Сущность газожидкостной и жидкостно-жидкостной хроматографии.
60.	Сущность ионнообменной хроматографии.
61.	Сущность тонкослойной хроматографии.
62.	Применение хроматографического анализа в анализе объектов окружающей среды.

### 6.2. Темы письменных работ

Темы реферата:

1. Аналитический контроль воздуха рабочей зоны промышленных предприятий и жилых зон.
2. Методы определения содержания металлов при анализе природ-ных и сточных вод.
3. Методы определения содержания металлов при анализе сточных вод определенного промышленного объекта (гальванические производства, металлообрабатывающие предприятия, химические производства различного про-филя и т. д.).
4. Анализ природных и сточных вод на содержание микроэлементов.
5. Методы определения органических веществ в водах.
6. Загрязняющие микроэлементы техногенного происхождения в почвах и возможные пути их определения.
7. Основные этапы построения аналитической методики при анализе почв.
8. Элементный и вещественный анализ в анализе почв.
9. Методы разделения и концентрирования органических микро-примесей.
10. Методы определения приоритетных загрязнителей окружающей среды.

### 6.3. Фонд оценочных средств

В соответствии с созданной в институте балльно-рейтинговой системой оценки знаний студентов очной формы, для дисциплины разработан комплекс текущих и промежуточных контролей знаний с итоговой оценкой знаний по дисциплине исходя из 100-балльной системы, которая затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено».

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Текущий контроль.  
Промежуточный контроль.  
Итоговый контроль.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пятницына Е.В.	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды: курс лекций [для студентов направления "Экология и природопользование"]	Новочеркасск: , 2014,
Л1.2	Пятницына Е.В.	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды: курс лекций [для студентов направления "Экология и природопользование"]	Новочеркасск, 2014, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пятницына Е.В., Дрововозова Т.И.	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды: лабораторный практикум [для студентов направления 022000.62 - "Экология и природопользование"]	Новочеркасск: , 2013,
Л2.2	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. Е.В. Пятницына, Т.Ю. Кокина	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды: методические указания по изучению курса и выполнению контрольной работы для бакалавров заочной формы обуч/ направления "Экология и природопользование"	Новочеркасск, 2018, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=214420&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=214420&amp;idb=0</a>
Л2.3	Мамонтов В. Г.	Методы почвенных исследований: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2021, <a href="https://e.lanbook.com/book/152448">https://e.lanbook.com/book/152448</a>
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. Т.И. Дрововозова	Аналитическая химия (количественный анализ): метод. указания по вып. расч.-граф. работы для студ. оч. формы обуч. направл. "Педагогическое образование", направл. "Химия"	Новочеркасск, 2021, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=383828&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=383828&amp;idb=0</a>
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
7.2.1	информационно-справочные и поисковые системы	<a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a>	
<b>7.3 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1	Yandex browser		
<b>7.4 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
8.1	2103	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска-1 шт.; рН-метр – 1 шт.; КФК – 2 – 1 шт.; Термостат биологический – 1 шт.; Микроскопы – 2 шт.; Лабораторная посуда; Растворы реактивов, необходимых для выполнения лабораторных работ; Стол лабораторный стойка – 1 шт.; Сушильный шкаф – 1 шт.; Стол-тумба – 3 шт.; Учебно-наглядные пособия: макеты, плакаты, стенды, натурные образцы; Доска -1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочие места преподавателя.	
8.2	2313	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.	
8.3	2305	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTIQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.	

8.4	2321	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1 шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 9 шт.; Доска - 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Ново-черк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <a href="http://www.ngma.su">http://www.ngma.su</a>		