



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

---

Факультет лесного хозяйства и экологии  
Кафедра - лесоводства и лесных культур

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и  
цифровизации, доцент

\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Геохимия окружающей среды**

Направление подготовки

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки

**Экология**

Форма обучения

**очная**

Казань – 2025

Составитель:

К.Т.Н., доцент

Иванов Борис Литта

Должность, ученая степень,  
ученое звание

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры лесоводства и лесных культур «15» апреля 2025 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

К.С. - Х.Н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Петрова Гузель Анисовна

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета лесного хозяйства и экологии «18» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

профессор, д.с. - х.н., про-  
фессор

Должность, ученая степень, ученое звание

Сабиров Айрат Мансурович

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор (декан)

Иванов Борис Литта

Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета № 5 от «24» апреля 2025 года

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль) «Экология», обучающийся по дисциплине «Геохимия окружающей среды» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции                                                                                                                                 | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-2.2                                                                                                                                                               | решает задачи в профессиональной деятельности с применением теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде | <b>Знать:</b> специфику геохимических исследований; эколого-геохимического нормирования и мониторинга для решения задач в области экологии и природопользования<br><b>Уметь:</b> использовать теоретические знания в решении задач в области экологии и природопользовании (анализ, мониторинг, оценка экологического состояния изучаемого объекта и др.)<br><b>Владеть:</b> современными методами научных геохимических изысканий, методиками проведения гидрохимического анализа и полевых гидрометеорологических наблюдений, необходимых для проведения научных исследований в области экологии и природопользования |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 2, 3 семестрах, 1, 2 курса очной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Химия».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Инженерная защита окружающей среды»

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (з.е.), 216 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

| Вид учебных занятий                                                | Очная форма  |              |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
|                                                                    | Семестр<br>2 | Семестр<br>3 |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> | <b>51</b>    | <b>51</b>    |
| в том числе:                                                       |              |              |
| - лекции, час                                                      | 16           | 16           |
| в том числе в виде практической подготовки, час                    | 0            | 0            |
| - практические занятия, час                                        | 34           | 34           |
| в том числе в виде практической подготовки, час                    | 0            | 0            |
| - зачет, час                                                       | 1            | 0            |
| - зачет с оценкой, час                                             | 0            | 1            |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>             | <b>57</b>    | <b>57</b>    |
| в том числе:                                                       |              |              |
| -подготовка к практическим занятиям, час                           | 10           | 12           |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час             | 12           | 10           |
| - выполнение контрольных работ, час                                | 10           | 10           |
| - выполнение курсового проекта (работы), час                       | 15           | 15           |
| - подготовка к зачету, час                                         | 10           | 0            |
| - подготовка к зачету с оценкой, час                               | 0            | 10           |
| <b>Общая трудоемкость<br/>час<br/>з.е.</b>                         | <b>108</b>   | <b>108</b>   |
|                                                                    | <b>3</b>     | <b>3</b>     |

**4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий  
(в академических часах)

| №<br>темы | Раздел дисциплины                                           | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах |           |                                          |           |                              |           |                           |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
|           |                                                             | лекции                                                                                |           | лабораторные<br>(практические)<br>работы |           | всего<br>аудиторных<br>часов |           | самостоятельная<br>работа |           |
|           |                                                             | 3<br>сем                                                                              | 4<br>сем  | 3<br>сем                                 | 4<br>сем  | 3<br>сем                     | 4<br>сем  | 3 сем                     | 4<br>сем  |
| 1         | Предмет и история геохимии.                                 | 2                                                                                     | 2         | 4                                        | 4         | 6                            | 6         | 8                         | 8         |
| 2         | Химический состав земной коры.                              | 2                                                                                     | 2         | 4                                        | 4         | 6                            | 6         | 6                         | 6         |
| 3         | Геохимия гидросферы                                         | 2                                                                                     | 2         | 4                                        | 4         | 6                            | 6         | 7                         | 7         |
| 4         | Современный океан. Состав его вод.                          | 2                                                                                     | 2         | 4                                        | 4         | 6                            | 6         | 6                         | 6         |
| 5         | Атмосфера. Химический состав атмосферы.                     | 1                                                                                     | 1         | 3                                        | 3         | 6                            | 6         | 6                         | 6         |
| 6         | Миграция и накопление элементов в биосфере.                 | 1                                                                                     | 1         | 3                                        | 3         | 5                            | 5         | 6                         | 6         |
| 7         | Геохимия природных, антропогенных и техногенных ландшафтов. | 2                                                                                     | 2         | 4                                        | 4         | 5                            | 5         | 6                         | 6         |
| 8         | Основные виды загрязняющих веществ.                         | 2                                                                                     | 2         | 4                                        | 4         | 5                            | 5         | 6                         | 6         |
| 9         | Региональная геохимия.                                      | 2                                                                                     | 2         | 4                                        | 4         | 5                            | 5         | 6                         | 6         |
|           | <b>Итого</b>                                                | <b>16</b>                                                                             | <b>16</b> | <b>34</b>                                | <b>34</b> | <b>50</b>                    | <b>50</b> | <b>57</b>                 | <b>57</b> |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №                           | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Время, ак.час (очно/заочно) |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>1</b>                    | <b>Раздел 1. Предмет и история геохимии.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |
| <i>Лекционный курс</i>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| 1.1                         | <i>Тема лекции 1.</i> Определение геохимии как науки о распространённости и закономерностях миграции, концентрации и рассеяния химических элементов. Объекты исследования геохимии. Геохимические системы и геохимические процессы. Современные задачи геохимии.                                                                                                                                                       | 2                           |
| <i>Практические занятия</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| 1.2                         | <i>Тема 1.</i> Объекты исследования геохимии. Геохимические системы и геохимические процессы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                           |
| <b>2</b>                    | <b>Раздел 2. Химический состав земной коры.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| <i>Лекционный курс</i>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| 2.1                         | <i>Тема лекции 1.</i> Химический состав вещества солнечной 2 системы, Солнца, Земли. Химический состав основных оболочек Земли. Источники энергии геохимических процессов. Породы верхней мантии, Полиморфизм силикатов и строение нижней мантии, ядра. Средний химический состав земной коры. Особенности распределения химических элементов в биосфере и связь с их распределением в верхних горизонтах земной коры. |                             |
| <i>Практические занятия</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| 2.2                         | <i>Тема 1.</i> Химический состав земной коры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                           |
| <b>3</b>                    | <b>Раздел 3. Геохимия гидросферы.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |
| <i>Лекционный курс</i>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| 3.1                         | <i>Тема лекции 1.</i> Распределение воды на Земле. Виды вод: океанические, поверхностные, подземные и др. Образование гидросферы. Вода как среда миграции химических элементов.                                                                                                                                                                                                                                        | 2                           |
| <i>Практические занятия</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| 3.2                         | <i>Тема 1.</i> Виды вод: океанические, поверхностные, подземные и др. Образование гидросферы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                           |
| 3.3                         | <i>Тема 2.</i> Вода как среда миграции химических элементов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                           |
| <b>4</b>                    | <b>Раздел 4. Современный океан. Состав его вод.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |
| <i>Лекционный курс</i>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 4.1                         | Тема лекции 1. Эволюция химического состава вод океана в геологической истории. Источники растворенного вещества океанических вод. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия в океане. Взаимодействие океана с атмосферой, растворенные газы в океанической воде, их роль в процессах седиментогенеза. Сравнение состава океанических вод и вод континента. Геохимические барьеры в различных участках акваторий морских бассейнов.                                                                                                                                  | 2 |
| <i>Практические занятия</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| 4.2                         | Тема 1. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия в океане. Взаимодействие океана с атмосферой, растворенные газы в океанической воде, их роль в процессах седиментогенеза.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 4.3                         | Тема 2. Сравнение состава океанических вод и вод континента. Геохимические барьеры в различных участках акваторий морских бассейнов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
| 5                           | <b>Раздел 5. Атмосфера. Химический состав атмосферы.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| <i>Лекционный курс</i>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| 5.1                         | Тема лекции 1. Аэрозоли. Природные и антропогенные источники образования аэрозолей. Механизм образования и разрушения аэрозолей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |
| <i>Практические занятия</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| 5.2                         | Тема 1. Аэрозоли. Природные и антропогенные источники образования аэрозолей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 5.3                         | Тема 2. Механизм образования и разрушения аэрозолей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
| 6                           | <b>Раздел 6. Миграция и накопление элементов в биосфере.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
| <i>Лекционный курс</i>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| 6.1                         | Тема лекции 1. Формы присутствия химических элементов в биосфере: самостоятельные минеральные виды, изоморфная форма, газовые смеси, водорастворенная форма, коллоиды, биогенная форма, состояние рассеяния и техногенные соединения, не имеющие природных аналогов. Сорбционные процессы в биосфере. Геохимическая специфика живого вещества. Биологический кругооборот химических элементов. Общие особенности биогенной миграции химических элементов. Кларки концентрации живого вещества (биофильность химических элементов). Биогенное минералообразование и породообразование. | 2 |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                             | Коэффициент биологического накопления и коэффициент захвата химических элементов Роль фотосинтеза и геохимическая история кислорода в атмосфере. Геохимические классификации химических элементов по условиям их миграции в биосфере. |  |
| <i>Практические занятия</i> |                                                                                                                                                                                                                                       |  |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 6.2                         | Тема 1. Формы присутствия химических элементов в биосфере: самостоятельные минеральные виды, изоморфная форма, газовые смеси, водорастворенная форма, коллоиды, биогенная форма, состояние рассеяния и техногенные соединения, не имеющие природных аналогов. Сорбционные процессы в биосфере.                             | 2 |
| 6.3                         | Тема 2. Геохимическая специфика живого вещества. Биологический кругооборот химических элементов.                                                                                                                                                                                                                           | 2 |
| 6.4                         | Тема 3. Биогенное минералообразование и породообразование. Коэффициент биологического накопления и коэффициент захвата химических элементов.                                                                                                                                                                               | 2 |
| 7                           | <b>Раздел 7. Геохимия природных, антропогенных и техногенных ландшафтов.</b>                                                                                                                                                                                                                                               |   |
| <i>Лекционный курс</i>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| 7.1                         | Тема лекции 1. Мониторинг окружающей среды. Биологическая роль элементов. Оценка токсичности элементов.                                                                                                                                                                                                                    | 1 |
| <i>Практические занятия</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| 7.2                         | Тема 1. Мониторинг окружающей среды.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 7.3                         | Тема 2. Биологическая роль элементов. Оценка токсичности элементов.                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |
| 8                           | <b>Раздел 8. Основные виды загрязняющих веществ.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| <i>Лекционный курс</i>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| 8.1                         | Тема лекции 1. Соединения серы, азота, фосфора. Формы нахождения в природе и выбросах. Химические реакции и их превращения в окружающей среде. Галогены. Источники поступления в окружающую среду и их превращения. Озон. Селен.                                                                                           | 1 |
| <i>Практические занятия</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| 8.2                         | Тема 1. Соединения серы, азота, фосфора. Формы нахождения в природе и выбросах. Химические реакции и их превращения в окружающей среде.                                                                                                                                                                                    | 2 |
| 8.3                         | Тема 2. Галогены. Источники поступления в окружающую среду и их превращения. Озон. Селен.                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
| 9                           | <b>Раздел 9. Региональная геохимия.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| <i>Лекционный курс</i>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| 9.1                         | Тема лекции 1. Геохимические эпохи. Геохимические провинции. Главные эпохи накопления отдельных элементов в истории Земли (железо, соли, карбонаты, кремнистые отложения). Элементы прикладной геохимии. Роль геохимических методов при поисках рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых. Техногенная геохимия. | 2 |
| <i>Практические занятия</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| 9.2                         | Тема 1. Роль геохимических методов при поисках рудных и                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 |



|  |                                                                       |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------|--|
|  | нерудных месторождений Техно- полезных ископаемых<br>генная геохимия. |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------|--|

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

| № п/п | Наименование методических указаний, тестов по дисциплине                      | Назначение (виды занятий, № тем и т.д.) |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1.    | Алексеев В.А. Экологическая геохимия. М., «Логос». 2000.                      | Лекции                                  |
| 2.    | Алексеев В.А. Экологическая геохимия. М., «Логос». 2000.                      | Практические занятия,                   |
| 3.    | Тесты и контрольные вопросы для текущего контроля знаний студентов            | Практические занятий                    |
| 4.    | Компьютерные тесты для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины | Экзамен                                 |

### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Геохимия окружающей среды»

### **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

- 1.Перельман А.И. Геохимия. М., 1979,1989
- 2.Войткевич.Г.В., Закруткин В.В. Основы геохимии. М, 1976.
- 3.Барабанов В.Ф. Геохимия. М., 1985.
- 4.Беус. А.А. Геохимия литосферы. М., 1981.
- 5.Алексеев В.А. Экологическая геохимия. М., «Логос». 2000.
- 6.Алексеев В.А. Введение в экологическую геохимию. Краснодар. КГТУ. 1994 (1 изд.), 1997 (2 изд.).
- 7.Холодов В.Н. Геохимия осадочного процесса. М. ГЕОС. 2006.

#### **б) дополнительная литература:**

- 1.Браунлоу О. Геохимия. М., 1983.
- 2.Бородин Л.С. Петрохимия магматических серий. М., 1993.
- 3.Вернадский В.И. Очерки геохимии. Собр. Соч. в 6 томах. 1954.
- 4.Виноградов А.П.Введение в геохимию океана. М.,1967.
8. Гаврусевич Б.А. Основы геохимии. М., 1969.

### **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Adobe Reader
2. Internet Explorer

3. Microsoft Office Word
4. Microsoft Office PowerPoint
5. 1. [www.waterinfo.ru](http://www.waterinfo.ru) (Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Федеральное агентство водных ресурсов, ФГУП «Центр Российского регистра гидро- технических сооружений и государственного водного кадастра),
6. 2. [rims.unh.edu](http://rims.unh.edu) – Arctic RIMS (Региональная гидрологическая система мониторинга Арктических бассейнов),
7. 3. [www.r-arcticnet.sr.unh.edu](http://www.r-arcticnet.sr.unh.edu) – R-ArcticNet (Региональные гидрографические данные сети постов Арктического региона),
8. 4. [www.cawater-info.net](http://www.cawater-info.net) (Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии)
9. 5. [www.nws.noaa.gov/oh/hic](http://www.nws.noaa.gov/oh/hic) (Центр гидрологической информации национальной службы погоды США),
10. 6. [water.usgs.gov](http://water.usgs.gov) (Данные по водным ресурсам США, включая оперативные данные по каждому штату).
11. 7. [www.wsc.ec.gc.ca](http://www.wsc.ec.gc.ca) (Гидрометеорологические и климатические данные).

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

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. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим 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 основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического 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.

#### **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

| Форма проведения занятия, самостоятельной работы | Используемые информационные технологии                                    | Перечень информационных справочных систем (при необходимости) | Перечень программного обеспечения                                                                |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционный курс                                  | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | нет                                                           | Microsoft Windows<br>Microsoft Office (Word, Excel PowerPoint)<br>Антиплагиат. ВУЗ<br>LMS Moodle |

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Учебная аудитория № 301 для лекционных занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная, трибуна. Экран настенный рулонный, проектор, ноутбук.
2. Компьютерный класс Казанского ГАУ (аудитория 210 факультета лесного хозяйства и экологии), оснащенный компьютерами.