



**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 таксации и экономики лесной отрасли

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39  
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович  
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
доцент  
\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Переработка и использование отходов**  
Направление подготовки  
**05.03.06 Экология и природопользование**

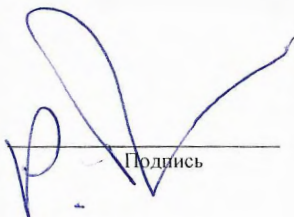
Направленность (профиль) подготовки  
**Экология**

Форма обучения  
**очная**

Казань – 2026

Составитель:

доцент, к.б.н.  
Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Гибадуллин Радик Зифарович  
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры таксации и экономики лесной отрасли «10» апреля 2026 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

к.с.-х.н., доцент  
Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Глушко Сергей Геннадьевич  
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Факультета лесного хозяйства и экологии «13» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

профессор, д.с.-х.н.  
Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Сабиров Айрат Мансурович  
Ф.И.О.

Согласовано:

  
декан

  
Подпись

Иванов Борис Литга  
Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета № 8 от «15» апреля 2026 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 «Переработка и использование отходов» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции                                     | Индикатор достижения компетенции                                                                                    | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-4.2                                                                    | Осуществляет экологическое обеспечение производства новой продукции в организации для снижения образования отходов. | <p><b>Знать:</b> порядок работы экологического обеспечения производства новой продукции в организации для снижения образования отходов.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять экологическое обеспечение производства новой продукции в организации для снижения образования отходов.</p> <p><b>Владеть:</b> Демонстрирует способность осуществлять экологическое обеспечение производства новой продукции в организации для снижения образования отходов.</p> |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 8 семестре, на 4 курсе при очной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: общая экология, экология человека, основы природопользования, нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, инженерная экология, охрана окружающей среды

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Нормирование и снижение загрязнения 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 5 зачётных единиц (з.е.), 180 часов.

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

| Вид учебных занятий                                                                | Очная форма |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                    | Семестр 8   |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b><br>в том числе: | <b>71</b>   |
| - лекции, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час                   | 28          |
| - практические занятия, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час     | 42          |
| - зачет, час                                                                       |             |
| - экзамен, час                                                                     | 1           |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b><br>в том числе:             | <b>73</b>   |
| - подготовка к практическим занятиям, час                                          | 20          |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час                             | 20          |
| - выполнение контрольных работ, час                                                |             |
| - выполнение курсового проекта (работы), час                                       | 20          |
| - подготовка к зачету, час                                                         | 0           |
| - подготовка к экзамену, час                                                       | 13          |
| <b>Общая трудоемкость час з.е.</b>                                                 | <b>180</b>  |
|                                                                                    | <b>5</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)

| №    | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу |        |                     |        |                        |        |                        |        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|---------------------|--------|------------------------|--------|------------------------|--------|
| темы |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | студентов и трудоемкость, в часах                   |        |                     |        |                        |        |                        |        |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | лекции                                              |        | практические работы |        | всего аудиторных часов |        | самостоятельная работа |        |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | очно                                                | заочно | очно                | заочно | очно                   | заочно | очно                   | заочно |
| 1    | Отходы – источник вторичных материальных ресурсов. Классификация отходов. Объемы образования отходов в промышленности. Паспортизация и планирование сбора отходов на предприятии. Ресурсосберегающие технологические процессы. Комплексное использование сырья и материалов в условиях территориально-промышленных комплексов. Зарубежный опыт рационального использования вторичных материальных ресурсов. Возможности и пределы утилизации отходов | 4                                                   |        | 6                   |        | 10                     |        | 10                     |        |
| 2    | Основы технологических процессов переработки промышленных отходов . Измельчение и разделение отходов по крупности. Агрегирование отходов. Физические методы сепарации отходов. Гидродинамические процессы, используемые при переработке отходов. Теплообменные процессы, используемые при переработке отходов. Диффузионные процессы. Химические процессы переработки отходов. Биохимические процессы                                                | 4                                                   |        | 6                   |        | 10                     |        | 10                     |        |
| 3    | Термические способы переработки отходов . Беспламенные термические способы утилизации отходов. Плазменный способ утилизации отходов. Сжигание отходов. Промышленные установки для сжигания отходов.                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                                                   |        | 6                   |        | 10                     |        | 10                     |        |
| 4    | Захоронение отходов . Полигоны для захоронения отходов. Использование биогаза из захоронения отходов. Захоронение отходов в море.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                                   |        | 6                   |        | 10                     |        | 10                     |        |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |  |    |  |    |  |    |  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|--|----|--|----|--|
| 5 | Переработка отходов металлов .<br>Образование металлолома и значение использования вторичных металлов. Классификация металлических отходов. Технология и оборудование для подготовки металлолома к переплаву. Сепарация лома и отходов цветных металлов. Технологические схемы переработки лома и отходов металлов | 4  |  | 6  |  | 10 |  | 8  |  |
| 6 | Переработка отходов древесины .<br>Образование, классификация и                                                                                                                                                                                                                                                    | 4  |  | 4  |  | 8  |  | 8  |  |
|   | использование отходов древесины. Переработка кусковых отходов древесины в технологическую щепу. Производство строительных и конструкционных материалов из отходов древесины.                                                                                                                                       |    |  |    |  |    |  |    |  |
| 7 | Использование макулатуры. Преимущества и возможности использования макулатуры.                                                                                                                                                                                                                                     | 2  |  | 4  |  | 6  |  | 8  |  |
| 8 | Переработка жидких и пастообразных отходов.                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  |  | 4  |  | 6  |  | 9  |  |
|   | Сдача зачета                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |  |    |  | 1  |  |    |  |
|   | Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 28 |  | 42 |  | 71 |  | 73 |  |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №   | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Время, ак.час |                                            |         |                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|---------|--------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | очная         |                                            | заочная |                                            |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | всего         | в том числе в виде практической подготовки | всего   | в том числе в виде практической подготовки |
| 1   | Раздел 1. Отходы – источник вторичных материальных ресурсов. Классификация отходов.                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                            |         |                                            |
|     | <i>Лекции</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                            |         |                                            |
| 1.1 | Отходы – источник вторичных материальных ресурсов. Классификация отходов. Объемы образования отходов в промышленности. Паспортизация и планирование сбора отходов на предприятии. Ресурсосберегающие технологические процессы. Комплексное использование сырья и материалов в условиях территориально-промышленных комплексов. | 4             | 0                                          | 0       | 0                                          |
|     | <i>Практические работы</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                            |         |                                            |
| 1.2 | Классификация отходов. Объемы образования отходов в промышленности                                                                                                                                                                                                                                                             | 4             | 0                                          | 0       | 0                                          |
| 1.3 | Паспортизация и планирование сбора отходов на предприятии                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2             |                                            |         |                                            |
| 2   | Раздел 2. Основы технологических процессов переработки промышленных отходов                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                            |         |                                            |
|     | <i>Лекции</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                            |         |                                            |
| 2.1 | Основы технологических процессов переработки промышленных отходов                                                                                                                                                                                                                                                              | 4             | 0                                          | 0       | 0                                          |
|     | <i>Практические работы</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                            |         |                                            |
| 2.2 | Измельчение и разделение отходов по крупности. Агрегирование отходов. Физические методы сепарации отходов.                                                                                                                                                                                                                     | 4             | 0                                          | 0       | 0                                          |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 2.3                 | Гидродинамические процессы, используемые при переработке отходов. Теплообменные процессы, используемые при переработке отходов. Диффузионные процессы. Химические процессы переработки отходов. Биохимические процессы.                                                                                         | 2 |   |   |   |
| 3                   | Раздел 3. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 3.1                 | Беспламенные термические способы утилизации отходов. Плазменный способ утилизации отходов.                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3.2                 | Сжигание отходов. Промышленные установки для сжигания отходов                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 3.3                 | Беспламенные термические способы утилизации отходов. Плазменный способ утилизации отходов                                                                                                                                                                                                                       | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 3.4                 | Сжигание отходов. Промышленные установки для сжигания отходов.                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 4                   | Раздел 4. Термические способы переработки отходов                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 4.1                 | Захоронение отходов. Полигоны для захоронения отходов. Использование биогаза из захоронения отходов. Захоронение отходов в море.                                                                                                                                                                                | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 4.2                 | Захоронение отходов. Полигоны для захоронения отходов.                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 4.3                 | Использование биогаза из захоронения отходов.                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 4.4                 | Захоронение отходов в море                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 5                   | Раздел 5. Переработка отходов металлов .                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 5.1                 | Переработка отходов металлов. Образование металлолома и значение использования вторичных металлов. Классификация металлических отходов. Технология и оборудование для подготовки металлолома к переплаву. Сепарация лома и отходов цветных металлов. Технологические схемы переработки лома и отходов металлов. | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 5.2                 | Переработка отходов металлов. Образование металлолома и значение использования вторичных металлов. Классификация металлических отходов.                                                                                                                                                                         | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 5.3                 | Технология и оборудование для подготовки металлолома к переплаву. Сепарация лома и отходов цветных металлов. Технологические схемы переработки лома и отходов металлов                                                                                                                                          | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 6                   | Раздел 6. Переработка отходов древесины .                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 6.1                 | Переработка отходов древесины                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 6.2                 | Образование, классификация и использование отходов древесины.                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 6.3                 | Переработка кусковых отходов древесины в технологическую щепу                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 6.4                 | Производство строительных и конструкционных материалов из отходов древесины                                                                                                                                                                                                                                     | 1 |   |   |   |
| 7                   | Раздел 7. Использование макулатуры.                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 7.1                 | Использование макулатуры                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 7.2                 | Использование макулатуры                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 7.3                 | Преимущества и возможности использования макулатуры                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 |   |   |   |
| 7.4                 | Основы экологической информации                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 |   |   |   |
| 8                   | Раздел 8. Переработка жидких и пастообразных отходов                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
| 8.1                 | Переработка жидких и пастообразных отходов.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Практические работы |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |

|     |                                            |   |   |   |   |
|-----|--------------------------------------------|---|---|---|---|
| 8.2 | Переработка жидких и пастообразных отходов | 4 | 0 | 0 | 0 |
|-----|--------------------------------------------|---|---|---|---|

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

1. Сабилов, А.Т. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие / А.Т. Сабилов, В.Д. Капитов, И.Р. Галиуллин, С.Н. Кокутин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. - 68 с.
2. Кулифеев, В. К. Комплексное использование сырья и отходов. Переработка техногенных отходов. Курс лекций: учебное пособие / В. К. Кулифеев, В. П. Тарасов, А. Н. Кропачев. – Москва: МИСИС, 2009. – 91 с.

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Переработка и использование отходов»

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

Основная учебная литература:

1. Воронин К.П. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве. – М.: Промиздат, 2015. - 412 с.
2. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии / Т.А. Егорова. - М.: Издательский центр «Академия». 2003. – 208 с.
3. Федорук, А.Т. Экология: учебное пособие / А.Т. Федорук "Высшая школа". 2013. – 462 с. // Электронный ресурс «Лань» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)).
4. Кантиева, Е.В. Методы и средства научных исследований. Учебное пособие/Е.В. Кантиева, Е.М. Разиньков. ВГЛУ (Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова), 2012. – 107 с. // Электронный ресурс «Лань» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)).
5. Гимадеев, М.М. Экологический энциклопедический словарь / М.М. Гимадеев, А.И. Щеповских. Под ред. М.М. Гимадеева. – Казань: Природа, 2000. - 544 с.

Дополнительная учебная литература

1. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПиН 2.1.7.1322-03; ДЕАН - М., 2014. - 803 с.
2. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления СанПин 2.1.7.1322-03; СПб: Деан - М., 2012. - 546 с.
3. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2014 году. – Казань, 2015. -531 с.

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

1. Поисковая система «Google».
2. <http://www.wwf.ru> Всемирный фонд дикой природы.
3. <http://www.biodat.ru> Информационная система BIODAT.
4. [http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40644/1/978-5-7996-1613-7\\_2016.pdf](http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40644/1/978-5-7996-1613-7_2016.pdf)
5. <http://elementy.ru> Популярный сайт о фундаментальной науке.
6. <http://rosprroda.ru> Природа России.
7. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504164915.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504164915.pdf)
8. <http://window.edu.ru/catalog/resources/uchebnik-ohrana-ekologii>
9. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

10. Электронная библиотечная система «Лань», <https://e.lanbook.com>
11. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, <https://www.iprbookshop.ru>

## **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.

#### Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Султангареева А.Х. Экологические особенности биологических систем в условиях антропогенной нагрузки: Учебно-методическое пособие. -Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015.- 97 с.
2. Султангареева А.Х., Гибадуллин Р.З. Инженерная экология (часть I): Учебно-методическое пособие. -Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015.-91 с.
3. Кулифеев, В. К. Комплексное использование сырья и отходов. Переработка техногенных отходов. Курс лекций : учебное пособие / В. К. Кулифеев, В. П. Тарасов, А. Н. Кропачев. – Москва : МИСИС, 2009. – 91 с.

#### **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                                                           | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г., контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.).<br>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (контракт № |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.).<br>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт № 41 от 5 сентября 2019 г., контракт № 68 от 6 августа 2018 г., контракт № 65/20 от 20.07.2017 г.). |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                     | Назначение (виды занятий, № тем) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1     | Учебная аудитория № 301 для лекционных занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная, трибуна. Экран настенный рулонный, проектор, ноутбук.                                        | Лекции                           |
| 2     | Учебная аудитория № 205 для практических и семинарских занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная. Ноутбук, проектор, экран настенный рулонный. Набор учебно-наглядных пособий. | Практические занятия             |
| 3     | Компьютеры                                                                                                                                                                                                       | Экзамен                          |

