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
Первый проректор по учебно-воспитательной работе, проф.
_____ Зиганшин
«___» _____ 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль)
Экология

Уровень
Бакалавриата

Квалификация, присваиваемая выпускнику
Бакалавр

Форма обучения-**очная**

Казань - 2020

Составитель: Шайхразиев Шамиль Шайхенурович, кандидат с/х наук, доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры лесоводства и лесных культур «4» мая2020 (протокол № 9)

И.о. заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор _____ Мусин Х.Г.
(роспись)

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета лесного хозяйства и экологии « 11» мая 2020 г. (протокол № 10)

Пред.Метод.Комиссии, к.с.-х.н., доцент _____ Мухаметтшина А.Р.
(роспись)

Согласовано:
Декан факультета ЛХ и Э, к.с.-х.н, доц. _____ Пухачева Л.Ю.
(роспись)

Протокол Ученого Совета ФЛХ и Э №11 от 15 мая 2020 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06. «**Экология и природопользование»** обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Анализ объектов окружающей среды»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	***1. Знать:*** базовые понятия разделов анализа объектов окружающей среды в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, методы отбора и анализа геологических и биологических проб ***2. Уметь:*** применять базовые понятия разделов анализа объектов окружающей среды в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, методы отбора и анализа геологических и биологических проб ***3. Владеть:*** базовыми знаниями разделов анализа объектов окружающей среды в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании, методами отбора и анализа геологических и биологических проб
ПК-9	Владением методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды,	***1. Знать:*** основы экологической экспертизы различных видов анализа, инженерно-экологических исследований ***2. Уметь:*** пользоваться знаниями об основах экологической экспертизы различных видов анализа, инженерно-экологических исследований ***3. Владеть:*** знаниями об основах экологической экспертизы различных видов анализа, инженерно-экологических исследований

	экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами	

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части (дисциплина по выбору), формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 6 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: химия, геология, общая экология.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин и/или практик: нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, управление биологическими системами, почвенный мониторинг, геоэкология, экологический мониторинг, инженерная экология, экологическое проектирование и экспертиза, 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 4 зачетных единиц, 144 часов.

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

Вид учебных занятий	Очное обучение
	6 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	**75**
в том числе: лекции практические занятия промежуточная аттестация экзамен	 30 44 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**60**
в том числе: -подготовка к практическим занятиям - работа с тестами и вопросами для самоподготовки - выполнение курсовой работы - подготовка к экзамену	 15 15 15 15
Контроль	9
Общая трудоемкость **час**	**144**
зач. ед.	**4**

4. Содержание дисциплины (модуля), 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)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость			
		лекции	практ. работы	всего ауд. часов	самост. работа
1	Введение.	2	2	4	6
2	Пробоотбор и пробоподготовка.	4	4	8	9
3	Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.	4	4	8	9
4	Анализ вод.	4	6	10	9
5	Анализ воздуха.	4	6	10	9
6	Анализ почв и донных отложений.	4	6	10	9
7	Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов.	4	6	10	9
8	Анализ биологических материалов.	2	6	8	9
9	Анализ геологических объектов.	2	4	6	9
	Подготовка и сдача экзамена			1	27
	Итого	**30**	**44**	**75**	**105**

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)
1	**Раздел 1. Введение.**	**4**
	Лекционный курс	
1.1	*Тема лекции 1.* Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии,сельском хозяйстве, медицине. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы.	2
	Практические занятия	
1.2	*Тема 1.* Основные объекты анализа. Аналитичес2кий цикл и его основные этапы.	
2	**Раздел 2. Пробоотбор и пробоподготовка.**	**8**
	Лекционный курс	
2.1	*Тема лекции 1.* Представительная проба, способы ее получения. Факторы, определяющие размер пробы. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ. Особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.	2
2.2	*Тема лекции 2.* Разложение проб. Выбор способа разложения. «Сухое» и «мокрое» разложение. Сплавление и спекание, последующее растворение как способ переведения пробы в растворимое состояние. Интенсификация процессов разложения объектов различной природы. Использование	2

	для разложения высоко агрессивных реагентов, повышенных температур и давления. Автоклавы, преимущества их использования. Ускоренное разложение под действием ультразвукового и микроволнового полей. Способы интенсивного разложения органических веществ (катализ, фотолиз, плазменная деструкция). Унификация подготовки проб объектов различной природы.	
	Практические занятия	
2.3	*Тема 1.* Представительная проба, способы ее получения. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации..	2
2.4	*Тема 2.* Разложение проб.	2
3	**Раздел 3. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки**.	**8**
	Лекционный курс	
3.1	*Тема лекции 1.* Основные методы концентрирования: сорбция, экстракция, криогенный способ, фильтрационные и мембранные методы, сверхкритическая флюидная экстракция, реакционная газовая экстракция и др. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.	2
3.2	*Тема лекции 2.* Основные критерии, определяющие выбор метода определения (точность, чувствительность, избирательность и др.). Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга. Предельно допустимые концентрации. Приоритетные загрязняющие вещества. Суперэкотоксиканты.	2
	Практические занятия	
3.3	*Тема 1.* Основные методы концентрирования.	2
3.4	*Тема 2.* Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга.	2
4	**Раздел 4. Анализ вод.**	**10**
	Лекционный курс	
4.1	*Тема лекции 1.* Классификация вод. Основные аналитические проблемы. Пробоотбор и хранение проб. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, щелочности, растворенного кислорода, окисляемости, химического и биохимического потребления кислорода (ХПК и БПК).	2
4.2	*Тема лекции 2.* Биотестирование как способ оценки качества вод. Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионоваммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора.	2

	Формы существования тяжелых металлов и радионуклидов в водах. Определение тяжелых металлов и радионуклидов. Способы концентрирования тяжелых металлов и радионуклидов из вод. Природные органические вещества вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора. Основные классы загрязняющих органических веществ. Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения.	
Практические занятия		
4.3	*Тема 1*. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, щелочности, растворенного кислорода, окисляемости, химического и биохимического потребления кислорода (ХПК и БПК).	2
4.4	*Тема 2.* Биотестирование как способ оценки качества вод.	2
4.5	*Тема 3.* Основные классы загрязняющих органических веществ.	2
5	**Раздел 5. Анализ воздуха.**	**10**
Лекционный курс		
5.1	*Тема лекции 1.* Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методы отбора проб воздуха. Артефакты, возникающие в процессе пробоотбора. Химический состав воздуха. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения: озона, оксидов углерода, азота, серы, аммиака, сероводорода. Определение органических соединений: алифатических и ароматических углеводородов, карбонильных и хлорорганических соединений, фенолов, спиртов, эфиров, металлоорганических соединений, меркаптанов, алифатических аминов. Анализ газовых выбросов автотранспорта.	2
5.2	*Тема лекции 2.* Аэрозоли: образование в атмосфере, роль в переносе нелетучих загрязняющих веществ, особенности пробоотбора и анализа. Автоматизация анализа воздуха. Основные типы газоанализаторов. Дистанционные методы анализа.	
Практические занятия		
5.3	*Тема 1.* Способы и методы отбора проб воздуха.	4
5.4	*Тема 2.* Автоматизация анализа воздуха. Основные типы газоанализаторов. Дистанционные методы анализа.	2
6	**Раздел 6. Анализ почв и донных отложений.**	**10**
Лекционный курс		
6.1	*Тема лекции 1*. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Химический состав почв. Гумусовые вещества: строение, реакционная способность, функции в окружающей среде. Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных	2

	показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности.	
6.2	Определение неорганических компонентов. Элементный и молекулярный анализ. Пробоподготовка. Анализ водной вытяжки на содержание нитратов, нитритов, хлоридов, сульфатов, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение тяжелых металлов: валового содержания и подвижных форм. Определение органических компонентов. Элементный анализ: определение органического углерода и органического азота. Определение токсичных веществ: пестицидов, нефтепродуктов, полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.	2
Практические занятия		
6.3	*Тема 1.* Определение обобщенных показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности.	2
6.4	*Тема 2.* Элементный и молекулярный анализ. Анализ водной вытяжки на содержание нитратов, нитритов, хлоридов, сульфатов, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение тяжелых металлов: валового содержания и подвижных форм.	2
6.5	*Тема 3.* Определение органических компонентов. Элементный анализ: определение органического углерода и органического азота. Определение токсичных веществ: пестицидов, нефтепродуктов, полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.	2
7	**Раздел 7. Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов.**	**10**
Лекционный курс		
7.1	*Тема лекции 1.* Основные аналитические проблемы. Химические вещества пищи: собственные минеральные и органические вещества, пищевые добавки, чужеродные вещества. Методы их извлечения, концентрирования, разделения.	2
7.2	*Тема лекции 2.* Определение компонентов, определяющих пищевую ценность продукта: белков, жиров, углеводов, витаминов, аминокислот и других органических кислот. Оценка безопасности пищевых продуктов: определение токсичных металлов (ртути, мышьяка, свинца, кадмия, олова, меди и др.), нитратов, нитритов, пестицидов, антибиотиков, консервантов, пищевых добавок, нитрозоаминов, микотоксинов и др.	2
Практические занятия		
7.3	*Тема 1.* Химические вещества пищи: собственные	2

	минеральные и органические вещества, пищевые добавки, чужеродные вещества. Методы их извлечения, концентрирования, разделения.	
7.4	*Тема 2.* Определение компонентов, определяющих пищевую ценность продукта: белков, жиров, углеводов, витаминов, аминокислот и других органических кислот.	2
7.5	*Тема 3.* Оценка безопасности пищевых продуктов: определение токсичных металлов (ртути, мышьяка, свинца, кадмия, олова, меди и др.), нитратов, нитритов, пестицидов, антибиотиков, консервантов, пищевых добавок, нитрозоаминов, микотоксинов и др.	2
8	**Раздел 8. Анализ биологических материалов.**	**8**
	Лекционный курс	
8.1	*Тема лекции 1.* Требования к отбору, транспортировка и хранение биомасс. Анализ биологических материалов на содержание лекарственных препаратов, токсичных и одурманивающих веществ. Способы извлечения и концентрирования токсикантов. Тест-методы.	2
	Практические занятия	
8.2	*Тема 1.* Требования к отбору, транспортировка и хранение биомасс.	2
8.3	*Тема 2.* Анализ биологических материалов на содержание лекарственных препаратов, токсичных и одурманивающих веществ. Способы извлечения и концентрирования токсикантов. Тест-методы.	4
9	**Раздел 9. Анализ геологических объектов.**	**6**
	Лекционный курс	
9.1	*Тема лекции 1.* Выбор схемы анализа, определяемой природой объекта. Рудныеполезные ископаемые: железные, титаномагнититовые и марганцевые руды. Способы разложения в зависимости от содержания железа и кремния. Определение железа, алюминия, марганца, примесей титана, ванадия, никеля, меди, хрома. Определение компонентов вмещающей породы. Полиметаллические руды. Схемы анализа при определении основных компонентов (меди, цинка, железа, свинца, кадмия) и микропримесей (серы, мышьяка и марганца). Особенности анализа руд хрома, никеля, кобальта, ртути, олова и сурьмы. Способы отделения хрома, ртути, олова и сурьмы при определении микрокомпонентов в рудах. Анализ геологических материалов, содержащих редкоземельные элементы. Способы выделения, концентрирования и определения РЗЭ. Анализ нерудных полезных ископаемых: силикатных и карбонатных пород. Определение характера породы и основных компонентов: SiO2, A12O3, Fe2O3, FeO, MgO, CaO, Na2O, K2O, P2O5, MnO, различных форм воды. Силикатный анализ. Физические и физико-химические методы анализа пород.	2
	Практические занятия	
9.2	*Тема 1.* Выбор схемы анализа, определяемой природой	2

	объекта.	
9.3	*Тема 2.* Анализ геологических материалов, содержащих редкоземельные элементы. Способы выделения, концентрирования и определения РЗЭ. Анализ нерудных полезных ископаемых: силикатных и карбонатных пород. Силикатный анализ. Физические и физико-химические методы анализа пород.	2

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

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1.	Егорова, О.А. Основы качественного и количественного анализа: конспект лекций / О.А. Егорова. - М.: Российский университет дружбы народов, 2013. - 142 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226462	Лекции
2.	1. Майстренко, В.Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей / В.Н. Майстренко, Н.А. Клюев. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 323 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222882 2. Микелева, Г.Н. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа / Г.Н. Микелева, Г.Г. Мельченко, Н.В. Юнникова / Под ред. Н.В. Шишкина. - Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. - 184 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141512 3. Родионова Д.Д. Основы научно-исследовательской работы (студентов): Учебное пособие / Д.Д. Родионова, Е.Ф. Сергеева. - Кемерово: КемГУКИ, 2010. - 181 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227895 4. Умнов В.С. Научное исследование: теория и практика / В.С. Умнов, Н.А. Самойлик. - Новокузнецк: Кузбасская государственная педагогическая академия, 2010. - 99с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88691	Практические занятия,
3.	Компьютерные тесты для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	Экзамен

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Анализ объектов окружающей среды».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. 1.Анализ объектов окружающей среды : учеб.-метод. пособие /Ю. С. Петрова, Л. К. Неудачина, Е. Л. Лебедева ; [под общ. ред. Е. Л. Лебедевой] ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019 – 244 с.

2. 2.Другов, Ю.С. Анализ загрязненной воды [Электронный ресурс]: Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 678 с.

Дополнительная литература:

1.Мананков, А.В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды .учебник и практикум для академического бакалавриата /А.В. Мананков — 2 изд., испр. и доп.— М.: Издательство Юрайт, 2017. -209 с

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Adobe Reader
2. Internet Explorer
3. Microsoft Office Word
4. Microsoft Office PowerPoint
5. Научная электронная библиотека.- http://www.elibrary.ru.
6. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании".http://www.ict.edu.ru.
7. Портал Информационных образовательных технологий.- http://www.iot.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

При подготовке к лабораторным и практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного и практического задания. Лабораторное и практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

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 *и* практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

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 и практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным и 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 лабораторным и 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);
- 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	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows Microsoft Office (Word, Excel PowerPoint) Антиплагиат. ВУЗ LMS Moodle

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Кабинеты Казанского ГАУ, оснащенные мультимедийным проектором BenQMX518 с экраном Lumien и ноутбуком Asus (аудитории 3, 16, 20, 30, 31 факультета лесного хозяйства и экологии).
2. Компьютерный класс Казанского ГАУ (аудитория 24 факультета лесного хозяйства и экологии), оснащенный компьютерами.
3. Аудитория 19 - библиотека с читальным залом.