



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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Климатология с основами метеорологии

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экология

Форма обучения
очная

Составитель: доцент кафедры таксации и экономики лесной отрасли, к.с.х.н., доцент

Глушко С.Г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры таксации и экономики лесной отрасли «30» апреля 2021 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой: доцент кафедры таксации и экономики лесной отрасли, к.б.н., доцент

Губейдуллина А.Х.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета лесного хозяйства и экологии «8» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

Доцент кафедры лесоводства и лесных культур, к.с.-х.н., доцент

Мухаметшина А.Р.

Согласовано:

Врио декана

Гафиятов Р.Х.

Протокол ученого совета факультета № 11 от «15» мая 2021 года

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

В результате освоения ОПОП магистратуры по направлению подготовки 35.03.06 Экология и природопользование обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Климатология с основами метеорологии»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК1.1	ОПК1.1 Знает основы математики, физики, химии, естественных наук, современных информационных технологий и программных средств	Знать: базовые понятия фундаментальных разделов климатологии и метеорологии в объеме, необходимом для освоения физических процессов и факторов, определяющие погоду и климат Уметь: использовать базовые знания фундаментальных разделов климатологии и метеорологии в объеме, необходимом для освоения физических процессов и факторов, определяющие погоду и климат Владеть: навыками использования базовых знаний фундаментальных разделов климатологии и метеорологии в объеме, необходимом для освоения физических процессов и факторов, определяющие погоду и климат

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины Б1.О.18.

Изучается в 3 семестре, на 2 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: география, физика, учение об атмосфере.

Дисциплина является основополагающей при изучении следующих дисциплин: экологический мониторинг, экология растений, животных и микроорганизмов, устойчивое развитие, учение о биосфере.

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 зачетные единицы, 144 часа.

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

Вид учебных занятий	Очное обучение 2 курс, 3 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	103

в том числе:	
лекции	34
практические занятия	34
лабораторные занятия	34
экзамен	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	41
в том числе:	
-подготовка к практическим занятиям	15
-подготовка к лабораторным занятиям	15
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	10
- подготовка к экзамену	1
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)

№ те- мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		Пр. р	Лаб .з.	всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заоч но	очники		очно	заоч но	очно	заоч но
1	Климатология и метеорология. Атмосфера, погода, климат. Климат как географическая наука. Локальный и глобальный климат. Климатическая система «атмосфера – океан –суша – криосфера - биосфера».Методы климатологии и метеорологии; наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Всемирная служба погоды; наземная и космическая система наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных. Международные климатические и метеорологические программы. Народнохозяйственное значение климатологии метеорологии.	2		2	2	6		4	

	Основные этапы истории климатологии и метеорологии.								
2	Воздух и атмосфера. Атмосферное давление, единицы измерения. Температура воздуха, температурные шкалы. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Водяной пар в воздухе, давление водяного пара и относительная влажность, давление насыщенного пара. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон. Строение атмосферы: основные слои атмосферы и их особенности. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера. Распределение озона в атмосфере. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе. Дымка облака, туманы. Адиабатические процессы в атмосфере. Типы вертикального распределения температуры. Ветер. Климатические характеристики ветра. Розы ветров. Равнодействующие ветра. Преобладающие направления. Ветер и турбулентность. Воздушные массы и фронты. Географическая классификация воздушных масс. Климатическое положение главных атмосферных фронтов.	4		4	4	12		4	
3	Радиация в атмосфере. Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная активность и ее влияние на погоду и климат Земли. Прямая солнечная радиация. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Явления, связанные с рассеянием радиации: рассеянный свет, цвет неба, сумерки и заря, атмосферная	4		4	4	12		4	

	видимость. Ослабление радиации в атмосфере, коэффициент прозрачности, фактор мутности. Отражение радиации и альbedo. Поглощенная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности. «Парниковый» эффект. Уходящая радиация. Планетарное альbedo Земли. Распределение солнечной радиации на границе атмосферы. Глобальные климатические карты распределения прямой, рассеянной и суммарной радиации.								
4	Барическое поле и ветер. Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Карты барической топографии. Горизонтальный барический градиент. Изменение барического градиента с высотой. Барические системы. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах в зависимости от распределения температуры. Зональность в распределении давления. Глобальные климатические поля давления у земной поверхности в январе и июле. Распределение давления в высоких слоях атмосферы. Особенности аэроклиматологии глобального поля давления. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, сила горизонтального барического градиента, отклоняющая сила вращения Земли. Геоострофический ветер, градиентный ветер. Градиентный ветер в циклоне и антициклоне.	4		4	4	12		4	
5	Тепловой режим атмосферы. Температура воздуха – важнейший элемент погоды и климата. Причины изменения температуры воздуха.	4		4	4	12		4	

	Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Тепловой баланс подстилающей поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы. Распространение температурных колебаний в глубину почвы. Слои постоянной суточной и годовой температуры. Влияние растительного и снежного покровов на температуру почвы. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов. Распространение температурных колебаний в воде. Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой. Заморозки. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Индексы континентальности. Типы годового хода температуры воздуха. Глобальные климатические поля температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, орографии и морских течений. Распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере. Конвекция, ускорение конвекции. Стратификация атмосферы как фактор, определяющий конвекцию. Стратификация воздушных масс. Инверсии температуры, их типы. Тепловой баланс земной поверхности и тепловой баланс системы Земля - атмосфера. Тепловой баланс широтных зон и атмосферная циркуляция.							
6	Вода в атмосфере. Испарение и насыщение. Испарение и испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Скорость испарения. Климатические особенности распределения испаряем	4		4	4	12		4

	опасности и испарения. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха. Климатология характеристик влажности воздуха Облака. Микроструктура и водность облаков. Описание основных родов облаков. Генетические типы: облака восходящего скольжения, слоистые облака, облака конвекции, волнообразные, орографические облака. Облачность, ее суточный и годовой ход, климатология облачности. Продолжительность солнечного сияния. Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Географическое распределение туманов. Атмосферные осадки как важнейший элемент климата и погоды. Образование осадков, конденсация и коагуляция. Виды осадков, выпадающих из облаков. Искусственные воздействия на облака. Гололед; обледенение самолетов, ледяной дождь. Влагооборот. Характеристика режима осадков. Суточный ход осадков. Годовой ход осадков. Изменчивость сумм осадков. Продолжительность и интенсивность осадков. Характеристики (индексы) увлажнения. Засухи. Водный баланс на земном шаре. Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова. Метели.							
7	Климатообразование. Микроклимат. Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования. Масштабы атмосферных движений. Зональность в распределении давления и ветра. Меридиональные составляющие	4		4	4	12		4

	общей циркуляции. Географическое распределение давления. Преобладающие направления ветра. Климат и погода в тропиках. Циркуляция в тропиках. Пассаты, погода пассатов. Антипассаты. О муссонах вообще. Тропические муссоны. Климатология пассатов и муссонов. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК). Тропические циклоны, их возникновение и перемещение, климатология тропических циклонов, погода в тропическом циклоне. Возникновение и эволюция циклонов, перемещение внетропических циклонов, погода в циклоне. Антициклоны. Роль серии циклонов в междуширотном обмене воздуха. Климатологические фронты. Местные ветры.							
8	Климаты Земли. Климатообразующие процессы. Климатическая система. Глобальный и локальный климаты. Теплооборот, влагооборот, атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы. Географические факторы климата. Влияние географической широты на климат. Изменения климата с высотой, высотная климатическая зональность. Влияние распределения суши и моря на климат. Континентальность климата. Океанические течения и климат. Влияние растительного покрова на климат. Влияние снежного и ледового покрова на климат. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата. Влияние рельефа, растительности, водоемов, зданий на микроклимат. Изменения подстилающей	4		4	4	12		4

	поверхности (сведение лесов, распаивание полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.) и их последствия для климата. Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и аэрозолей и его последствия. Техногенное производство тепла. Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат. Потепление климата в конце XX в. Возможные причины.							
9	Крупномасштабные изменения климата. Классификация климатов. Принципы классификации климатов. Классификация климатов по В.Кеппену. Классификация климатов суши по Л.С.Бергу. Тропические и субтропические климаты. Климаты умеренных широт. Климат Арктики. Климат Антарктиды. Крупномасштабные изменения климата. Возможные причины изменений климата. Изменения климата в фанерозое. Изменения климата в плейстоцене. Изменения климата в голоцене. Изменения климата в историческое время. Антропогенные изменения климата. Современное глобальное потепление.	4		4	4	12		8
10	Сдача экзамена					1		1
	Итого	34		34	34	103		41

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, акад.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Определение наук «метеорология» и «климатология»		
<i>Лекционный курс</i>			
1.1	Тема лекции 1 Предмет цели и задачи дисциплины	2	
<i>Практические занятия</i>			
1.2	Положение климатологии и метеорологии в системе наук, в том числе наук о Земле, практическое их значение.	2	
<i>Лабораторные занятия</i>			
	Атмосферное давление. Методы измерения атмосферного давления	2	

2	Раздел 2. Воздух и атмосфера		
<i>Лекционный курс</i>			
2.1	Тема лекции 2 Воздух и атмосфера	4	
<i>Практические занятия</i>			
2.3	Строение атмосферы: основные слои атмосферы и их особенности.	4	
<i>Лабораторные занятия</i>			
	Адиабатические процессы в атмосфере. Типы вертикального распределения температуры.	4	
3	Раздел 3. Радиация в атмосфере		
<i>Лекционный курс</i>			
3.1	Тема лекции 3 Радиация в атмосфере	4	
<i>Практические занятия</i>			
3.3	Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли	4	
<i>Лабораторные занятия</i>			
	Отражение радиации и альбедо. Поглощенная радиация.	4	
4	Раздел 4. Барическое поле и ветер		
<i>Лекционный курс</i>			
4.1	Тема лекции 4 Барическое поле и ветер	4	
<i>Практические занятия</i>			
4.2	Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах в зависимости от распределения температуры.	4	
<i>Лабораторные занятия</i>			
	Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, сила горизонтального барического градиента, отклоняющая сила вращения Земли.	4	
5	Раздел 5. Тепловой режим атмосферы		
<i>Лекционный курс</i>			
5.1	Тема лекции 5 Тепловой режим атмосферы	4	
<i>Практические занятия</i>			
5.2	Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью.	4	
<i>Лабораторные занятия</i>			
	Глобальные климатические поля температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, орографии и морских течений.	4	
6	Раздел 6. Вода в атмосфере		
<i>Лекционный курс</i>			
6.1	Тема лекции 6 Вода в атмосфере	4	
<i>Практические занятия</i>			
6.2	Климатические особенности распределения испаряем опасности и испарения.	4	
<i>Лабораторные занятия</i>			
	Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Городские ядра конденсации.	4	
7	Раздел 7. Климатообразование. Микроклимат.		
<i>Лекционный курс</i>			
7.1	Тема лекции 7 Климатообразование	4	
<i>Практические занятия</i>			

7.2	Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования	4	
	<i>Лабораторные занятия</i>		
	Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах и их роль в формировании погоды и климата.	4	
8	Раздел 8. Климаты Земли		
	<i>Лекционный курс</i>		
8.1	Тема лекции 8 Климаты Земли	4	
	<i>Практические занятия</i>		
8.2	Географические факторы климата. Влияние географической широты на климат.	4	
	<i>Лабораторные занятия</i>		
	Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и аэрозолей и его последствия.	4	
9	Раздел 9. Крупномасштабные изменения климата		
	<i>Лекционный курс</i>		
9.1	Тема лекции 9 Изменения климата	4	
	<i>Практические работы</i>		
9.2	Принципы классификации климатов	4	
	<i>Лабораторные занятия</i>		
	Методы исследования и восстановления климатов прошлого.	4	

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

1. Султангареева А.Х. Экологические особенности биологических систем в условиях антропогенного пресса: Учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 92 с.

2. Султангареева А.Х., Гибадуллин Р.З. Инженерная экология. Защита атмосферного воздуха: Учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 108 с.

3. Глушко С.Г. Мониторинг лесных насаждений. Учебное пособие. / С.Г. Глушко, Ш.Ш. Шайхразиев, И.Р. Галиуллин. – Казань: Казанский ГАУ, 2017. – 96 с.

4. Сабиров А.Т., Капитов В.Д., Галиуллин И.Р., Кокутин С.Н. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 68 с.

5. Бурганов Ф.Г., Сабиров А.Т., Наумов Э.П. Методическое пособие по выполнению лабораторно-практических работ по Метеорологии и климатологии. К.: Изд-во КГСХА. 2004. – 34 с.

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины Климатология с основами метеорологии.

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

Основная учебная литература

1. Глушко С.Г. Мониторинг лесных насаждений. Учебное пособие. / С.Г. Глушко, Ш.Ш. Шайхразиев, И.Р. Галиуллин. – Казань: Казанский ГАУ, 2017. – 96 с.

2. Султангареева А.Х. Экологические особенности биологических систем в условиях антропогенного пресса: Учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 92 с.
3. Султангареева А.Х., Гибадуллин Р.З. Инженерная экология. Защита атмосферного воздуха: Учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 108 с.

Дополнительная учебная литература

4. Косарев В.П., Таранков В.И. Лесная метеорология: Учебник для вузов. – М.: «Экология», 1991. – 176 с.
5. Таранков В.И. Лесная климатология. – М.: «Экология», 1991.
6. Костин С.И. Краткий курс метеорологии и климатологии для лесоводов: Учебник для вузов. – Л.:ЛТА, 1971. – 185 с.
7. Хромов С.П. Метеорология и климатология: Учебник для вузов. – Л.: Гидрометеиздат. 1983. – 455 с.
8. Бурганов Ф.Г., Сабиров А.Т., Наумов Э.П. Методическое пособие по выполнению лабораторно-практических работ по Метеорологии и климатологии. К.: Изд-во КГСХА. 2004. – 34 с.
9. Хабутдинов Ю.Г., Шанталинский К.М. Метеорология и климатология. Учение об атмосфере: Уч. пособие.- К.: Изд-во Казан.ун-та. 2000.– 184 с.
8. Иванов А.В. Лесная метеорология: Уч. Пособие. Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ. 2003.-176с.
9. Климат Татарской АССР. К.: изд-во Казан.ун-та. – 1983. – 159 с.
10. Климат и загрязнение атмосферы в Татарстане. К.: изд-во Казан.ун-та. – 1995.–153 с.
11. Климат Казани и его изменения в современный период. К.: изд-во Казан.ун-та.– 2006.– 216с
12. Лесная метеорология: задания для контрольных работ студентам заочной формы обучения и тесты для контроля самостоятельной работы студентов очной формы обучения специальностей «Лесное хозяйство» (250 201.65) и «Лесное дело» (250 100.62) / Сост. А. В. Иванов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. – 60 с.

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

1. Поисковая система «Google».
2. <http://www.wwf.ru> Всемирный фонд дикой природы.
3. <http://www.biodat.ru> Информационная система BIODAT.
4. <http://www.minleshoz.tatarstan.ru> Министерство лесного хозяйства Республики Татарстан.
5. <http://elementy.ru> Популярный сайт о фундаментальной науке.
6. <http://rospriroda.ru> Природа России.
7. <http://esoil.ru> Почвенный институт им. В.В.Докучаева.
8. <http://soils.narod.ru> Сайт о почвах.
9. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».
10. <https://e.lanbook.com/book/96>

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

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

Методические указания к лекционным занятиям. 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 заметок 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 или сети "Интернет". 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.

Методические указания студентам к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного 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 приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические указания студентам к самостоятельной работе. 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 студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к 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, 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:

Глушко С.Г. Расчёт таксационных показателей древостоев: Методические указания. - Казань: Казанский ГАУ, 2012. – 38 с.

Сабиров А.Т. Взаимосвязь почв и растительности в природных ландшафтах: Учебное пособие. Казань: Изд-во «ДАС», 2001. – 102 с.

Сабиров А.Т., Капитов В.Д., Галиуллин И.Р., Кокутин С.Н. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 68 с.

Сабиров А.Т., Газизуллин А.Х. Почвенно-экологические условия произрастания еловых и пихтовых фитоценозов Среднего Поволжья.–Казань: Издательство«ДАС», 2001.– 207 с.

Глушко С.Г. Мониторинг лесных насаждений. Учебное пособие. / С.Г. Глушко, Ш.Ш. Шайхразиев, И.Р. Галиуллин. – Казань: Казанский ГАУ, 2017. – 96 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 лабораторные и практические занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения		Microsoft Windows Microsoft Office (Word, Excel PowerPoint) Антиплагиат. ВУЗ LMS Moodle

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

-Аудитория 304 факультета лесного хозяйства и экологии, оснащенная мультимедийным проектором BenQ MX518 с экраном Lumien и ноутбуком Asus;

-Компьютерный класс – аудитория 210, выход в Интернет. Электронная библиотечная система;

-Аудитория 204 - библиотека с читальным залом;

-Производственные объекты в области экологии и природопользования.