



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Факультет (институт) лесного хозяйства и экологии
Кафедра лесоводства и лесных культур



Рабочая программа дисциплины
Водоснабжение, водоотведение и очистка сточных вод

Направление подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) подготовки
«Экология»

Уровень
бакалавриата

Квалификация, присваиваемая выпускнику
Бакалавр

Форма обучения - очная

Казань 2020

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

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры лесоводства и лесных культур
«4» мая 2020 (протокол № 9)

И.о. заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор  Мусин Х.Г.

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  Мухаметшина А.Р.

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

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» по дисциплине «Водоснабжение, водоотведение и очистка сточных вод» обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-14	владением знаниями об основах земледования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	1. Знать: нормативную базу и принципы проектирования инженерных систем и оборудования в области водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод 2. Уметь: систематизировать исходные данные для проектирования систем водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод 3. Владеть: методиками технико-экономического обоснования выбора отдельных элементов и систем водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла Б1.В.О.14, изучается в 7, 8 семестрах 4 курса.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: общая экология, охрана окружающей среды, учение о гидросфере, 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 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий
(год поступления обучающихся – 2017 г.)

Вид учебных занятий	Очное обучение	
	7 семестр	8 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	36	48

в том числе:		
лекции	18	24
практические занятия	18	12
лабораторные занятия		12
зачет	1	
экзамен		1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54	24
в том числе:		
- подготовка к практическим занятиям		
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки		
- выполнение курсового проекта		
- подготовка к зачету		
- подготовка к экзамену		18
Общая трудоемкость	час	90
	зач. ед.	2,5
		2,5

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	практ. работы	лабо- рат. ра- боты	всего ауд. часов	самост. работа
7 семестр						
1	Введение. Использование воды для целей водоснабжения. Водопотребления. Виды потребления воды. Определение объемов расходуемой воды. Режим потребления воды на хозяйственно-питьевые цели населения, неравномерность расходования воды во времени и факторы ее определяющие. Основные элементы системы водоснабжения, их роль, функциональная взаимосвязь. Взаимное расположение. Влияние на схему системы водоснабжения воды и расположение источника, рельефа местности.	2	2	-	4	13

	взаимного расположения потребителей, требований к количеству и качеству потребляемой воды, а также требований надежности водоснабжения					
2	Режим работы отдельных сооружений систем водоснабжения. Их технологическая (функциональная) взаимосвязь. Графическое изображение взаимосвязи режимов водоподдачи и водопотребления. Роль насосных и очистных станций, водонапорной башни, резервуаров чистой воды в работе системы водоснабжения. Выбор режимов водоподдачи насосных станций 1-го и 2-го подъема и согласование их работы с очистными сооружениями. Основные расчетные режимы работы систем водоснабжения. Особенности режимов работы системы водоснабжения с несколькими водопотребителями. Особенности работы и расчета башенных систем водоснабжения.	4	4	-	8	14
3	Типы водоводов и водонапорных сетей. Тупиковые кольцевые комбинированные сети и их преимущества и недостатки. Принципы трассировки водопроводных линий. Учет требований надежности функционирования систем подачи и распределения воды. Методы обеспечения требуемой надежности. Принцип определения диаметров труб водопроводных линий и потерь напора в них. Выражение величины приведенных затрат для водопроводных линий (водоводов) при подаче воды насосами и при гравитационной подаче по напорному водоводу. Формулы для расчета экономически выгодных диаметров труб. Водоводы в системах сельскохозяйственного водоснабжения; в локальных сетях и центральных системах водоснабжения сельскохозяйственных предприятия, в групповых водопроводах, в пастбищных водопроводах. Гравитационные (самотечные) водоводы. Напорные и безнапорные, их свойства. Расчетные расходы и определение диаметров труб самотечнонапорных водоводов. Задачи оптимизации СПРВ, решаемые с применением ЭВМ. Возможности повышения экономичности и надежности систем подачи и распределения воды благодаря применению ЭВМ. Этапы решения задач расчета системы подачи и распределения воды.	6	6	-	12	14
4	Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения сточных вод в канализованных и неканализованных районах населенных мест, для наружных и внутренних систем водоотведения жилых, общественных и	6	6	12	-	13

	производственных зданий. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях. Основные исходные данные для разработки проектов водоотведения. Правила трассировки наружных канализационных сетей. Разбивка территории на бассейны канализования. Понятия о схемах водоотведения, их классификация факторы, влияющие на выбор схемы. Перпендикулярная, пересеченная, параллельная, радиальная и другие схемы, их достоинства и недостатки, условия применения. Учет очередности строительства. Зонные схемы канализования.					
	Подготовка и сдача зачета					
	Итого	18	18	36	-	54
8 семестр						
5	Водоотводящая сеть для отвода поверхностных вод (водостоки). Предельный период превышения расчетной интенсивности дождя. Основные сведения об определении расчетных расходов дождевых вод на участках открытой и закрытой сети. Особенности гидравлического расчета, трассировки и конструкция сетей. Конструкции и расположенияждеприемников. Состав и свойства сточных вод. Нерастворимые, коллоидные и растворимые вещества в сточной воде. Санитарно-химический анализ сточных вод. Возможные их состояния и генезис. Бактериальные и биологические загрязнения. Общие сведения о морфологии и физиологии микроорганизмов а также влияние физических, химических и биологических факторов на их жизнедеятельность.	6	3	3	12	2
6	Водоемы, их охрана от загрязнения сточными водами. Охрана водоемов от загрязнений. Процесс самоочищения водоемов. Условия спуска сточных вод в системы водоотведения городов и в водоемы. Влияние выпадающего осадка и ядовитых веществ на состояние водоемов. Особенности самоочищающей способности морских водоемов. Методы очистки сточных вод и обработка осадка. Методы механической, биологической и физико-химической очистки сточных вод. Схема очистных станций и методы их оптимизации. Технико-экономическая оценка методов очистки и обработки осадка сточных вод.	6	3	3	12	1
7	Механическая очистка сточных вод. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки-дробилки. Их растет и конструкции. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Поля орошения и фильтрации, биологические пруды. Классификация полей орошения и фильтрации, земельных полей. Методы рас-	6	3	3	12	1

	чета и устройства. Нормы нагрузки. Распределение сточных вод. Отвод очищенных сточных вод. Биологические пруды, методы их расчета и устройства. Техничко-экономические обоснования, применение полей орошения, полей фильтрации и биологических прудов. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях. Биологические фильтры. Классификация биологических фильтров. Биофильтры обычного типа. Высоконагружаемые биофильтры. Биофильтры с пластмассовой загрузкой и облачные фильтры, их расчет и конструкция. Вентиляция биофильтров. Принцип работы высоконагружаемых биофильтров. Расчет биофильтров разных конструкций. Конструкции биофильтров обычных, высоконагружаемых, пластмассовых, блочных. Распределение сточных вод по биофильтрам. Техничко-экономические показатели биофильтров. Обеззараживание сточных вод. Методы обеззараживания сточных вод. Обеззараживание жидким хлором и хлорной известью. Обеззараживание сточных вод озонированием. Контактные резервуары. Сооружения для насыщения очищенной воды кислородом. Выбор места выпуска сточных вод в соответствии с санитарными требованиями. Выпуск очищенных сточных вод в проточные водоемы. Конструкции выпусков.					
8	Очистка сточных вод в аэротенках. Система аэрации и типы аэраторов (пневматические, механические, струйные, эрлифтные, и т.д.). Использование технологического кислорода. Конструкции коридорных аэротенков и совмещенных сооружений (аэротенки-отстойники, аэротенки-осветлители и т.д.), основные направления в интенсификации работы аэротенков (аэротенки с повышенной дозой ила, окситенки башенные и противоточные аэротенки, аэротенки управляемого профиля). Методы расчета аэротенков. Опыт работы аэротенков в отечественной и зарубежной практике. Техничко-экономические показатели работы различных типов схем аэротенков.	6	3	3	12	2
	Подготовка и сдача экзамена					18
	Итого	24	12	12	48	24

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час
1	Раздел 1. Введение.	9
<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Тема лекции 1. Использование воды для целей водоснабжения. Водопотребление. Основные элементы системы водоснабжения, их роль, функциональная взаимосвязь.	6

<i>Практические занятия</i>		
1.2	Тема 1. Определение объемов расходуемой воды.	3
2	Раздел 2. Режим работы отдельных сооружений систем водоснабжения.	9
<i>Лекционный курс</i>		
2.1	Тема лекции 1. Технологическая (функциональная) взаимосвязь режима работы отдельных сооружений систем водоснабжения. Графическое изображение взаимосвязи режимов водоподачи и водопотребления. Роль насосных и очистных станций, водонапорной башни, резервуаров чистой воды в работе системы водоснабжения.	3
2.2	Тема лекции 2. Основные расчетные режимы работы систем водоснабжения. Особенности режимов работы системы водоснабжения с несколькими водопотребителями. Особенности работы и расчета башенных систем водоснабжения.	2
<i>Практические занятия</i>		
2.3	Тема 1. Графическое изображение взаимосвязи режимов водоподачи и водопотребления.	2
2.4	Тема 2. Основные расчетные режимы работы систем водоснабжения.	2
3	Раздел 3. Типы водоводов и водонапорных сетей.	9
<i>Лекционный курс</i>		
3.1	Тема лекции 1. Тупиковые кольцевые комбинированные сети и их преимущества и недостатки. Принципы трассировки водопроводных линий. Учет требований надежности функционирования систем подачи и распределения воды.	2
3.2	Тема лекции 2. Методы обеспечения требуемой надежности. Принцип определения диаметров труб водопроводных линий и потерь напора в них. Водоводы в системах сельскохозяйственного водоснабжения; в локальных сетях и центральных системах водоснабжения сельскохозяйственных предприятия, в групповых водопроводах, в пастбищных водопроводах.	1
3.3	Тема лекции 3. Гравитационные (самотечные) водоводы. Напорные и безнапорные, их свойства. Задачи оптимизации СПРВ, решаемые с применением ЭВМ. Возможности повышения экономичности и надёжности систем подачи и распределения воды благодаря применению ЭВМ.	2
<i>Практические занятия</i>		
3.4	Тема 1. Учет требований надежности функционирования систем подачи и распределения воды.	1
3.5	Тема 2. Выражение величины приведенных затрат для водопроводных линий (водопроводов) при подаче воды насосами и при гравитационной подаче по напорному водоводу. Формулы для расчета экономически выгодных диаметров труб.	1
3.6	Расчётные расходы и определение диаметров труб самотечнонапорных водоводов. Этапы решения задач расчёта системы подачи и распределение воды.	2
4	Раздел 4. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения.	9
<i>Лекционный курс</i>		
4.1	Тема лекции 1. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления.	1
4.2	Тема лекции 2. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях.	2
4.3	Тема лекции 3. Разбивка территории на бассейны канализования. Понятия о схемах водоотведения, их классификация факторы,	2

	влияющие на выбор схемы. Перпендикулярная, пересеченная, параллельная, радиальная и другие схемы, их достоинства и недостатки, условия применения. Учет очередности строительства. Зонные схемы канализования.	
<i>Практические занятия</i>		
4.4	<i>Тема 1.</i> Нормы водоотведения сточных вод в канализованных и неканализованных районах населенных мест, для наружных и внутренних систем водоотведения жилых, общественных и производственных зданий.	1
45	<i>Тема 2.</i> Основные исходные данные для разработки проектов водоотведения. Правила трассировки наружных канализационных сетей.	1
4.6	<i>Тема 3.</i> Сооружения глубокой очистки сточных вод. Фильтры биологические пруды и аэрационные сооружения. Сооружения механического обезвреживания и термической обработки осадков.	2
5	Раздел 5. Водоотводящая сеть для отвода поверхностных вод (водостоки).	12
<i>Лекционный курс</i>		
5.1	<i>Тема лекции 1.</i> Предельный период превышения расчетной интенсивности дождя. Основные сведения об определении расчетных расходов дождевых вод на участках открытой и закрытой сети. Особенности гидравлического расчета, трассировки и конструкция сетей. Конструкции и расположенияждеприемников.	2
5.2	<i>Тема лекции 2.</i> Состав и свойства сточных вод. Нерастворимые, коллоидные и растворимые вещества в сточной воде. Санитарно-химический анализ сточных вод. Возможные их состояния и генезис.	2
5.3	<i>Тема лекции 3.</i> Бактериальные и биологические загрязнения. Общие сведения о морфологии и физиологии микроорганизмов а также влияние физических, химических и биологических факторов на их жизнедеятельность.	2
<i>Практические занятия</i>		
5.4	<i>Тема 1.</i> Санитарно-химический анализ сточных вод.	3
<i>Лабораторные занятия</i>		
5.5	<i>Тема 1.</i> Обеззараживание жидким йодом и гипохлоридом натрия. Обеззараживание сточных вод и выпуск их в водоем.	3
6	Раздел 6. Водоемы, их охрана от загрязнения сточными водами.	12
<i>Лекционный курс</i>		
6.1	<i>Тема лекции 1.</i> Охрана водоемов от загрязнений. Процесс самоочищения водоемов.	2
6.2	<i>Тема лекции 2.</i> Условия спуска сточных вод в системы водоотведения городов и в водоемы. Влияние выпадающего осадка и ядовитых веществ на состояние водоемов. Особенности самоочищающей способности морских водоемов. Методы очистки сточных вод и обработка осадка. Методы механической, биологической и физико-химической очистки сточных вод.	2
6.3	<i>Тема лекции 3.</i> Схема очистных станций и методы их оптимизации. Технико-экономическая оценка методов очистки и обработки осадка сточных вод.	2
<i>Практические занятия</i>		
6.4	<i>Тема 1.</i> Технико-экономическая оценка методов очистки и обработки осадка сточных вод.	3

<i>Лабораторные занятия</i>		
6.5	Тема 1. Состав и концентрация загрязнений сточных вод. Определение степени необходимой очистки сточных вод.	3
7	Раздел 7. Механическая очистка сточных вод.	12
<i>Лекционный курс</i>		
7.1	Тема лекции 1. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки-дробилки. Их расчет и конструкции. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые.	2
7.2	Тема лекции 2. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Поля орошения и фильтрации, биологические пруды.	2
7.3	Тема лекции 3. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях. Биологические фильтры.	2
<i>Практические занятия</i>		
7.4	Тема 1. Техничко-экономические обоснования, применение полей орошения, полей фильтрации и биологических прудов. Техничко-экономические показатели биофильтров.	3
<i>Лабораторные занятия</i>		
7.5	Тема 1. Биологические пруды, методы их расчета и устройства. Обеззараживание сточных вод. Методы обеззараживания сточных вод. Обеззараживание жидким хлором и хлорной известью. Обеззараживание сточных вод озонированием. Контактные резервуары. Сооружения для насыщения очищенной воды кислородом.	3
8	Раздел 8. Очистка сточных вод в аэротенках.	12
<i>Лекционный курс</i>		
8.1	Тема лекции 1. Система аэрации и типы аэраторов (пневматические, механические, струйные, эрлифтные, и т.д.). Использование технологического кислорода.	2
8.2	Тема лекции 2. Конструкции коридорных аэротенков и совмещенных сооружений (аэротенки-отстойники, аэротенки-осветлители и т.д.), основные направления в интенсификации работы аэротенков (аэротенки с повышенной дозой ила, окситенки башенные и противоточные аэротенки, аэротенки управляемого профиля).	2
8.3	Тема лекции 3. Методы расчета аэротенков. Опыт работы аэротенков в отечественной и зарубежной практике. Техничко-экономические показатели работы различных типов схем аэротенков.	2
<i>Практические занятия</i>		
8.4	Тема 1. Методы расчета аэротенков. Техничко-экономические показатели работы различных типов схем аэротенков.	3
<i>Лабораторные занятия</i>		
8.5	Тема 1. Аэротенки. Оптимальные дозы ила в аэротенках. Аэротенки – отстойники.	3

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

Сабилов, А.М. Методические указания для лабораторных занятий и выполнения курсового проекта по Сельскохозяйственному водоснабжению по дисциплине «Водоснабжение, водоотведение и очистка сточных вод» для студентов, обучающихся по направлению 020800 (022000.62) Экология и природопользование / А.М. Сабилов, А.Р. Мухаметшина, Р.З. Гибадуллин. –Казань.: Казанский ГАУ, 2014. -28 с.

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

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Водоснабжение, водоотведение и очистка сточных вод».

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

а) основная литература

1. Бабенка, И.И., М- Колосов, Водоснабжение животноводческих ферм / И.И. Бабенка. - 1964. Курс лекций.
2. Лихачев, Н.И. Канализация населенных мест и промышленных предприятия / Н.И. Лихачев, И.И. Ларин и др. / под редакцией Самохина В.Н. - 2-е издание. - М.: Стройиздат, 1981 г.
3. Лукиных, А.А., Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле Н.Н. Павловского: справочное пособие / А.А. Лукиных, Н.А. Лукиных. - 5-е издания. - М.: Стройиздат, 1987.
4. Николадзе, Г., Сомов М.А. Водоснабжение. Учебник для вузов / Г. Николадзе, М.А. Сомов - М.: Стройиздат, 1995.
5. Оводова, Н.В. Расчёты проектирования сельскохозяйственного снабжения и обводнения. / Н.В. Оводова - М.: Колос, 1995
6. Усаковский, В.М., Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве / В.М. Усаковский. – М.: «Колос», 2002.
7. Яковлев, Е.В. Водоотведение и очистка сточных вод. Учебник / Е.В. Яковлев и др. - М.: Стройиздат, 1996.
8. СНиП 2.04.02.-84* Водоснабжение. Наружные сети сооружениями ГУП ЦПП Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000
9. СНиП 2.04.03.-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. -М.: Горстрой России ГУЛ ЦПП, 2000.

б) дополнительная литература

1. Абрамов Н.И. Водоснабжение, -М.: Стройиздат, 1982
2. Карабинов Н.А. Сельскохозяйственное водоснабжение. - М.: Колос, 1986
3. Монвитин Б.А., Мирончик Г.М., Москвитин А.С., Оборудование ворот проводных и канализационных сооружений. Учебник для вузов. -М.: Колос, 1975
4. Оводов В.С. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение М.:Колос, 1984
5. Смагин В.Н., Небольсина К.А., Беляев В. М. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственному водоснабжению. –М.: В. О. Агропромиздат, 1990
6. Шевелёв Ф.А., Шевелёв А.Ф. Таблицы для гидравлического расчёта водопроводных труб. Справ пособие 7-е изд. - М.: Стройиздат, 1995

в) кафедральные издания и методическая литература

Сабилов, А.М. Методические указания для лабораторных занятий и выполнения курсового проекта по Сельскохозяйственному водоснабжению по дисциплине «Водоснабжение, водоотведение и очистка сточных вод» для студентов, обучающихся по направлению 020800 (022000.62) Экология и природопользование / А.М. Сабилов, А.Р. Мухаметшина, Р.З. Гибадуллин. –Казань.: Казанский ГАУ, 2014. -28 с.

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

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.).

2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.).
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.).

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.

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 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 практического задания. 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 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 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 *(при наличии)*;
- 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 (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.). 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.). 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 (модулю)

1. Кабинеты Казанского ГАУ, оснащенные мультимедийным оборудованием (аудитории 16, 20, 31 факультета лесного хозяйства и экологии).

2. Компьютерный класс Казанского ГАУ (аудитория 24 факультета лесного хозяйства и экологии), оснащенный компьютерами.