

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета природообустройства

 Л.А. Беховых

«28» 09 2016г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.А. Косачёв

«28» 09 2016г.

Кафедра гидравлики, с/х водоснабжения и водоотведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Водоотведение и очистка сточных вод

Направление подготовки

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки

**«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,
обводнения и водоотведения»**


Уровень высшего образования

бакалавриат (прикладной)

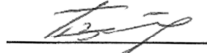
Барнаул 2016

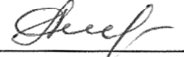
Рабочая программа учебной дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 - Природообустройство и водопользование, в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016 г. по профилю «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 13 сентября 2016 г.

Зав. кафедрой
к.т.н., доцент  С.А. Павлов

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «26» сентября 2016 г.

Председатель методической комиссии
к.с.-х.н., доцент  А.В. Бойко

Составитель:
к.с.-х.н., доцент  Н.И. Алешина

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Водоотведения и очистка сточных вод»

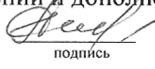
на 201 4 - 201 8 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 24 августа 201 4 г.


В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. исключены все
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

<u>К.с.-х.н., доцент</u>		<u>Н.И. Алёшина</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

<u>К.т.н., доцент</u>		<u>С.А. Павлов</u>
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	10
5. Тематический план изучения дисциплины.....	10
6. Образовательные технологии.....	16
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	17
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	21
9. Материально – техническое обеспечение дисциплины.....	22

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – приобретение студентами навыков проектирования, строительства и эксплуатации сооружений по водоотведению и очистке сточных вод; получение студентами знаний в области теоретических основ водоотведения и методов очистки сточных вод; приобретение навыков анализа работы сооружений водоотведения и очистки сточных вод и оценки достоинств и недостатков сооружений.

Задачи дисциплины– студент должен усвоить следующие знания:

- по выбору систем водоотведения с учетом санитарных, природоохранных и технико-экономических требований;
- по устройству водоотводящих сетей и сооружений на них;
- по оценке качества сточных вод, охране поверхностных вод от загрязнения сточными водами и необходимой степени очистки сточных вод;
- по методам очистки сточных вод и обработки осадков;
- по сооружениям механической и биологической очистки сточных вод. По обработке, обеззараживанию и использованию осадка;
- по системам водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов;
- по очистке и утилизации сточных вод животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов широкого научного кругозора, творческого подхода при освоении изучаемого материала, а так же способности использовать новейшие достижения технического прогресса, овладевая своей профессией.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Водоотведение и очистка сточных вод» изучается в вариативной части обязательных дисциплин по области знаний: инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения.

Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины: математика, физика, гидравлика, начертательная геометрия, инженерная геодезия, насосы и насосные станции, химия воды и микробиология.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: отсутствует.

Таблица 1 - Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика	Дифференциальное и интегральное исчисления, элементы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения; вероятность и статистика: элементарная теория вероятностей, модели случайных процессов, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия, статистические методы обработки экспериментальных данных; математические методы в водном хозяйстве. Технические и программные средства реализации информационных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования.
Физика	Законы сохранения (импульса, момента импульса, энергии). Уравнение Бернулли.
Гидравлика	Основные законы гидростатики, виды движений, основные гидравлические параметры потока, уравнение Бернулли для потока реальной жидкости, определение потерь напора. Истечение через отверстия, насадки и короткие трубы. Гидравлические расчеты трубопроводов, гидравлический удар.
Инженерная графика	Конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрии деталей; изображения. Надписи, обозначения; аксонометрические проекции деталей; изображения и обозначения элементов деталей; строительное черчение.
Инженерная геодезия	Топографические карты и планы. Топографическая съёмка.
Насосы и насосные станции	Принципы действия и конструкции различных типов насосов, конструктивные особенности водозаборных и водовыпускных сооружений, зданий насосных станций, трубопроводов и трубопроводных коммуникаций. Входящих в состав гидротехнических узлов сооружений насосных станций сельскохозяйственного водоснабжения. Обводнения и водоотведения.
Химия воды и микробиология	Гидрохимия природных и сточных вод, теоретические основы химических, физико-химических и микробиологических процессов очистки воды в искусственных и природных условиях.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**:

- способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов (ОПК-3);
- способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-1);

- способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов (ПК- 4);
 - способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-12);
- способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13);
- способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества (ПК-14).

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

<i>Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной</i>	<i>Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО</i>	<i>Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной</i>		
		<i>По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен</i>		
		<i>знать</i>	<i>уметь</i>	<i>владеть</i>
1	2	3	4	5
Способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов	ОПК-3	Лабораторное оборудование для определения качества и свойств сточных вод	Проводить лабораторные исследования по оценке качества воды	Иметь представление о проведении необходимых водоохранных мероприятий
Способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	ПК-1	Технологические схемы очистки сточных вод и состав сооружений КОС. Сущность механической очистки, биологической, доочистки и обеззараживания сточных вод. Способы обработки осадков КОС	Выбрать схему компоновки станции КОС, для предлагаемых условий, определить расчетные параметры и число основных сооружений. Обосновать способ компоновки станций	
Способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов	ПК- 4	Методы очистки хозяйственно-бытовых, производственных и животноводческих сточных вод. Типы и конструкции применяемых сооружений, основы их расчета		Навыками проектирования сооружений и основными современными методами расчета, выполнять технические чертежи; правильно использовать данные изысканий, топографической съемки, грамотно применять опыт проектирования и данные типовых проектов
Способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем	ПК-12	Системы и схемы водоотведения	Выбрать схему водоотведения, выполнять расчеты по	

природообустройства и водопользования			определению расчетных расходов.	
Способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов	ПК- 13	Методы очистки хозяйственно-бытовых, производственных и животноводческих сточных вод. Типы и конструкции применяемых сооружений, основы их расчета		Навыками проектирования сооружений и основными современными методами расчета, выполнять технические чертежи; правильно использовать данные изысканий, топографической съемки, грамотно применять опыт проектирования и данные типовых проектов
Способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества	ПК-14	Требования, предъявляемые к качеству воды, сооружениям очистки сточных вод, применяемым в различных технологических схемах компоновки КОС	Пользоваться нормативной, справочной, технической литературой и соответствующим обеспечением ЭВМ	Иметь представление о проведении необходимых водоохранных мероприятий

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 - Природообустройство и водопользование профиль подготовки «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», очной формы обучения.

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам
1. Аудиторные занятия, часов, всего, в том числе:	80	80
1.1. Лекции	32	32
1.2. Лабораторные работы	16	16
1.3. Практические (семинарские) занятия	32	32
2. Самостоятельная работа, часов, всего в том числе:	100	100
2.1. Курсовой проект (КП)	36	36
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)		
2.3. Самостоятельное изучение разделов	18	18
2.4. Текущая самоподготовка	19	19
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	27	27
2.6. Контрольная работа (К)		
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	180	180
Форма промежуточной аттестации	Экз.	Экз.
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5	5

5. Тематический план изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» ведется на лекциях, лабораторных и практических занятиях, тематический план представлен в таблице 4. Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: защиты лабораторных работ (ЛР), решения задач, выполнения курсового проекта (КП).

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 20.03.02 - Природообустройство и водопользование профиль подготовки «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», очной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинары)	Самостоятельная работа	
7 семестр						
1. Введение. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения	<p>Определение дисциплины "Водоотведение (канализация) и очистка сточных вод" как одной из отраслей науки и техники. Законодательные основы водоотведения как составляющей проблемы защиты здоровья нации, сохранности экосистемы. Особенности систем канализации для агропромышленных районов. Их значимость в проблемах охраны водных ресурсов, санитарно-эпидемиологической безопасности, влияние на развитие различных отраслей хозяйства. Современные проблемы утилизации хозяйственно-бытовых и производственных отходов.</p> <p>Краткий исторический очерк. Современное состояние систем водоотведения в городах и агропромышленных районах, перспективы их развития. Социальное и экономическое значение мероприятий по водоотведению и очистке сточных вод.</p> <p>Классификация сточных вод и генезис их загрязнений.</p> <p>Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения. Нормы водоотведения (удельные расходы) для различных отраслей промышленности. Коэффициенты неравномерности водоотведения (часовые, суточные, общие).</p> <p>Определение расчетных суточных, часовых и секундных расходов бытовых и производственных сточных вод. Модуль стока. Расчетное, эквивалентное и приведенное число жителей. Определение количества сточных вод населенного пункта. Графики притока сточных вод.</p>	2		3	4	КП
2. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях	<p>Основные исходные данные для разработки проектов водоотведения. Правила трассировки наружных канализационных сетей. 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.</p> <p>Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле улиц относительно различных сооружений и коммуникаций. Глубина заложения водоотводящих труб: максимальная, минимальная, начальная</p>	2		3	4	КП

<p>3.Основы гидравлического расчета</p>	<p>Водоотводящие трубы и каналы, типы их гидравлические характеристики, особенности и условия применения. Основные характеристики потока сточной жидкости, фактический и расчетный режимы движения сточных вод в водоотводящих сетях. Основы гидравлического расчета самотечных канализационных сетей, основные закономерности и расчетные формулы. Значения коэффициентов шероховатости, коэффициенты гидравлического трения по длине труб, местные сопротивления.</p> <p>Определение расходов на расчетных участках. Попутные, транзитные, боковые и сосредоточенные расчетные расходы и их определение. Расчетные скорости потока, уклона лотка, наполнения труб и соотношения между ними. Самоочищающиеся скорости, наименьшие уклоны и диаметры.. Безрасчетные участки канализационной сети. Гидравлический расчет и построение продольных профилей уличных сетей и коллекторов.</p> <p>Основные правила конструирования канализационных сетей.</p> <p>Канализационные трубы, коллекторы, каналы и требования к ним. Современные конструкции, материалы и стандарты. Условия применения. Способы и средства соединения. Общие требования по строительству и эксплуатации канализационных сетей.</p> <p>Канализационные колодцы. Соединительные камеры. Основные сведения о конструкциях, выборе места расположения.</p> <p>Дюкеры, эстакады, переходы и другие сооружения на сети при пересечении с естественными препятствиями, подземными и наземными сооружениями.</p> <p>Канализационные насосные станции и приемно-регулирующие резервуары. Выбор места расположения. Основные типы и конструкции. Оборудование. Особенности режимов работы. Определение емкости приёмного и аварийно-регулирующего резервуаров (АРР).</p>	2	4	2	4	КП ЛР
<p>4.Дождевая канализация</p>	<p>Назначение дождевой сети. Системы дождевой канализации. Внутренние и наружные водостоки. Проектирование схем дождевой сети. Учет метеорологических условий при расчете дождевой сети. Основные сведения об определении расчетных расходов дождевых вод на участках открытой и закрытой сети. Особенности гидравлического расчета, трассировки и конструирования сетей Напорный режим работы дождевой сети. Конструкции и расположение дождеприемников.</p>	2		3	4	КП
<p>5.Состав и свойства сточных вод</p>	<p>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 о влиянии физических, химических и биологических факторов на их жизнедеятельность. Классификация сточных вод по</p>	1	4	2	4	КП ЛР

	загрязненности. Факторы, влияющие на состав и свойства сточных вод. Основные физические, физико-химические, химические и бактериологические показатели загрязненности сточных вод. Задачи и условия проведения анализа сточных вод. Ознакомление с методами определения общего органического углерода, окисляемости, биохимической потребности в кислороде (БПК), химической потребности в кислороде (ХПК), коли-титра (коли-индекса) и других показателей. Процессы нитрификации, денитрификации и их значимость в процессах очистки сточных вод. Определение концентрации загрязнений, сточных вод.					
6.Водоемы, их охрана от загрязнения сточными водами	Охрана водоемов от загрязнений. СанПиНы, правила охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами. Процессы самоочищения водоемов. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Определение величины предельно допустимого сброса сточных вод, с учетом предельно допустимых и фоновых концентраций загрязнений (ПДК СФ). Использование городских сточных вод в сельском хозяйстве и в промышленности.	1		3	3	КП
7.Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Технологические схемы очистки сточных вод	Методы механической, биологической, физико-химической очистки сточных вод. Современные направления в развитии методов очистки сточных вод и обработки осадка. Основные технологические схемы очистки и методы их оптимизации. Санитарные и технологические требования. Техничко-экономическая оценка методов и технологий очистки сточных вод и обработки осадка. Требования к выбору места расположения очистной станции. Генпланы очистных станций. Высотные схемы расположения очистных сооружений.	2	3	2	2	КП ЛР
8.Механическая очистка сточных вод	Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки-дробилки. Их расчет и конструкции. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Методы расчета и конструкции. Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Методы их расчета и конструкции; преимущества и недостатки.	2		2	2	КП
9.Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях	Основы биологической очистки сточных вод в почве. Поля орошения и фильтрации, биологические пруды, назначение и область применения. Классификация полей орошения и фильтрации, сельскохозяйственных полей. Методы расчета и устройство. Нормы нагрузки. Распределение сточных вод. Отвод очищенных сточных вод. Биологические пруды, методы их расчета и устройство. Техничко-экономические обоснования применения полей орошения, полей фильтрации и биологических прудов.	2		2	2	КП

10.Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях. Биофильтры	Теоретические основы биофильтрации. Классификация биологических фильтров, назначение, расчет и конструкции. Вентиляция биофильтров. Принцип работы. Рециркуляция. Распределение сточных вод по биофильтрам. Техничко-экономические показатели биофильтров. Вторичные отстойники.	2		4	2	КП
11.Биологическая очистка сточных вод в аэротенках	Сущность биохимических процессов в аэротенках. Классификация аэротенков. Технологические схемы работы аэротенков. Системы аэрации и типы аэраторов (пневматические, механические, струйные, эрлифтные). Конструкции коридорных аэротенков. Методы расчета аэротенков. Техничко-экономические показатели работы различных типов и схем аэротенков. Вторичные отстойники.	2	3	2	2	КП ЛР
12.Обработка, обезвреживание и использование осадка	Состав и свойства осадков. Основные методы и сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод. Мезофильное и термофильное сбраживание, аэробная стабилизация и условия их применения. Септики, двухъярусные отстойники, метантенки, их расчет. Аэробные стабилизаторы. Типы иловых площадок. Иловые пруды и условия их применения. Перекачка илов и осадков сточных вод. Механическое обезвоживание осадка сточных вод на вакуум-фильтрах, центрофугах, ленточных и рамных прессах. Обработка фугата и фильтрата. Термическая обработка осадка. Использование осадка сточных вод для сельскохозяйственных целей.	2	2	2	2	КП ЛР
13.Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод	Методы глубокого удаления взвешенных веществ. Фильтры, особенности конструкции и расчет. Микрофильтрация. Методы и схемы очистных сооружений для глубокой очистки от азота и фосфора. Методы химической и физико-химической глубокой очистки сточных вод. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления из сточных вод.	2		2	2	КП
14.Обеззараживание сточных вод	Методы обеззараживания сточных вод. Установки для обеззараживания сточных вод. Конструкции смесителей. Контактные резервуары. Выбор места и типа выпуска сточных вод в соответствии с санитарными требованиями. Конструкции выпусков.	2				КП
15.Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений	Основные методы восстановления и санации водоотводящих сетей и коллекторов. Основные направлений интенсификации аэроционных сооружений. Аэротенки с использованием нейтральных носителей. Методы интенсификации работы биофильтров. Погружные биофильтры. Биореакторы. Методы флокуляции, флотации, коагулирования и сорбции.	2				

16. Системы водоотведения малонаселенных пунктов и отдельно расположенных объектов	Особенности систем водоотведения и очистных сооружений малых населенных пунктов. Индивидуальные очистные сооружения. Поля подземной фильтрации. Фильтрующие траншеи. Циркуляционные окислительные каналы. Биофильтры на малых очистных сооружениях. Аротенки-отстойники с продленной аэрацией. Компактные блоки очистных сооружений.	2				
17. Очистка и утилизация сточных вод животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов	Характеристика сточных вод животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов с точки зрения охраны окружающей среды, санитарно-эпидемиологической безопасности и возможности утилизации. Состав и жидкого навоза. Основные сведения по обработке, хранению, обеззараживанию и утилизации навоза. Основные схемы и конструкции очистных сооружений.	2				
	<i>Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)</i>					
	<i>Выполнение курсового проекта</i>				36	
	<i>Подготовка к экзамену</i>				27	
	<i>Всего</i>	32	16	32	100	

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины (табл. 5).

Таблица 5 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Курсовой проект (КП)	36	Защита курсового проекта, выставление оценки за курсовой проект	Задания для выполнения курсовых проектов приведены в приложении 1. Актуализированный список литературы, приведенный в данной программе (основная и дополнительная литература)
2	Подготовка к семинару	27	Устный индивидуальный опрос	Перечень вопросов приведен в п. 7 настоящей рабочей программы.

				Актуализированный список литературы, приведенный в данной программе (основная и дополнительная литература)
3	Подготовка к экзамену	27	Экзамен	Актуализированный список литературы, приведенный в данной программе (основная и дополнительная литература)

6. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода при изучении дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (табл. 6) и составляет 33% от общего объема аудиторных часов.

Таблица 6– Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Ведение диалога при рассмотрении теоретического материала	6
	ПР	Дискуссионные формы взаимодействия при решении прикладных задач. Презентация студенческих проектов.	6
	ЛР	Командная работа при: - ознакомлении с канализационными трубами, фасонными частями, приемниками сточных вод и другим оборудованием; - изучении методики определения биохимической потребности в кислороде (БПК); - определении эффективной работы отстойников на модели	14
Итого:			26

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: защиты лабораторных работ (ЛР), решения задач, выполнения курсового проекта (КП), проведения семинаров.

Лабораторные работы выполняются в учебной лаборатории «Водоотведение и очистка сточных вод» и компьютерном классе согласно следующей тематики:

1. Ознакомлении с канализационными трубами, фасонными частями, приемниками сточных вод и другим оборудованием.
2. Изучение методики определения биохимической потребности в кислороде (БПК).
3. Определение эффективной работы отстойников на модели.
4. Определение технологических характеристик биофильтра.
5. Определение основных технологических характеристик аэротенков.
6. Изучение работы установки для получения гипохлорида натрия.

Лабораторные работы проводятся по методическим указаниям. Защита лабораторных работ выполняется по вопросам представленным в указаниях.

Выполнение курсового проекта ведется согласно задания (приложение 1) по методическим указаниям [6, 7, 8].

Семинары проводятся в устной форме по следующим темам:

Тема 1. «Введение. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения».

Краткий исторический очерк. Современное состояние систем водоотведения в городах и агропромышленных районах, перспективы их развития. Социальное и экономическое значение мероприятий по водоотведению и очистке сточных вод.

Тема 2. «Наружные канализационные сети и сооружения на сетях».

Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле улиц относительно различных сооружений и коммуникаций.

Тема 3. «Основы гидравлического расчета»

Канализационные трубы, коллекторы, каналы и требования к ним. Современные конструкции, материалы и стандарты. Условия применения. Способы и средства соединения. Общие требования по строительству и эксплуатации канализационных сетей.

Тема 4. «Дождевая канализация».

Учет метеорологических условий при расчете дождевой сети.

Тема 5. «Состав и свойства сточных вод».

Общие сведения о морфологии и физиологии микроорганизмов, а также о влиянии физических, химических и биологических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов.

Тема 6. «Водоемы, их охрана от загрязнения сточными водами».

Процессы самоочищения водоемов. Определение необходимой степени очистки сточных вод.

Использование городских сточных вод в сельском хозяйстве и в промышленности.

Тема 7. «Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Технологические схемы очистки сточных вод».

Технико-экономическая оценка методов и технологий очистки сточных вод и обработки осадка. Требования к выбору места расположения очистной станции. Генпланы очистных станций.

Тема 8. «Механическая очистка сточных вод».

Комбинированные решетки-дробилки.

Тема 9. «Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях».

Технико-экономические обоснования применения полей орошения, полей фильтрации и биологических прудов.

Тема 10. «Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях».

Распределение сточных вод по биофильтрам. Технико-экономические показатели биофильтров.

Тема 11. «Биологическая очистка сточных вод в аэротенках».

Технико-экономические показатели работы различных типов и схем аэротенков.

Тема 12. «Обработка, обезвреживание и использование осадка».

Термическая обработка осадка. Использование осадка сточных вод для сельскохозяйственных целей.

Темам 13. «Методы и сооружения для глубокой очистки доочистки сточных вод».

Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления из сточных вод.

Критерии и индикаторы оценки приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии и индикаторы оценки разных видов СРС

№ п/п	Вид СРС	Критерии и индикаторы оценки
1	Семинар	100-75 баллов (отлично) студент получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы. 74-50 баллов (хорошо) студент получает, если: неполно, но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания

		<p>преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>49-25 баллов (удовлетворительно) студент получает, если: неполно (не менее 50 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.</p> <p>25 и менее баллов (неудовлетворительно) студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложено задание; при изложении были допущены существенные ошибки.</p> <p>Сумма полученных баллов по всем видам заданий составляет рейтинговый показатель студента. Рейтинговый показатель влияет на выставление итоговой оценки по результатам изучения дисциплины.</p>
--	--	---

По окончании курса проводится экзамен. При этом студент должен представить курсовой проект.

Контрольные вопросы к экзамену

1. Назначение канализации и классификация сточных вод.
2. Схема канализации и ее основные сооружения.
3. Общесплавные системы канализации.
4. Раздельные системы канализации.
5. Расчетные данные для определения количества сточных вод. Расчетное население. Нормы водоотведения. Коэффициенты неравномерности.
6. Определение расчетных расходов сточных вод.
7. Формы поперечных сечений труб и коллекторов и их гидравлические характеристики.
8. Минимальные диаметры и степень наполнения труб.
9. Расчетные скорости движения сточных вод и минимальные уклоны.
10. Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле проездов.
11. Глубина заложения канализационных сетей.
12. Определение расходов для расчетных участков сети.
13. Трубы и коллекторы, применяемые на канализационных сетях.
14. Колодцы на канализационных сетях.
15. Дюкеры и переходы на канализационных сетях.
16. Строительство канализационной сети.
17. Восстановление (санация) канализационных трубопроводов.
18. Ремонт и прочистка канализационных сетей.
19. Схемы канализации.

20. Типы канализационных насосных станций.
21. Определение притока и откачки сточных вод. Определение объема приемных резервуаров канализационных сетей.
22. Дождевая канализация. Наружные и внутренние водостоки,
23. Продолжительность, интенсивность и повторяемость дождей.
24. Коэффициент стока. Определение расчетных расходов дождевой воды.
25. Расчет дождевой сети. Требования к наполнению, скоростям и минимальным диаметрам дождевой сети.
26. Дождеприемники.
27. Модуль стока сточных вод. Определение расчетных расходов с использованием модуля стока.
28. Бассейны канализования.
29. Правила проектирования (гидравлические и технические требования) канализационных коллекторов. Высотные схемы сети.
30. Состав сточных вод и основные показатели.
31. Условия сброса сточных вод в водоем.
32. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
33. Общие технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков.
34. Сооружения механической очистки сточных вод.
35. Песколовки и песковые площадки.
36. Горизонтальные отстойники.
37. Вертикальные отстойники.
38. Радиальные отстойники.
39. Двухъярусные отстойники.
40. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.
41. Поля орошения и поля фильтрации.
42. Биологические пруды.
43. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях.
44. Биологическая очистка сточных вод методами аэрации. Аэротенки.
45. Биологическая очистка сточных вод методами биофильтрации. Биофильтры.
46. Вторичные отстойники.
47. Методы обеззараживания сточных вод.
48. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод.
49. Сооружения для обезвоживания осадков.
50. Очистка и утилизация сточных вод животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов.
51. Системы водоотведения малонаселенных пунктов и отдельно расположенных объектов.
52. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Юрайт, 2013. – 472 с. – (Бакалавр)
2. Строительные нормы и правила. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения / Минстрой России – М.: ГУП ЦПП, 1996 г.
3. Федоров Н.Ф. Канализационные сети: Примеры расчета. Учебное пособие для вузов. / Н.Ф. Федоров. – М.: Стройиздат, 2014 г.
4. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского: Справ. Пособие. – М.: Стройиздат, 2014.
5. Репин Б.Н. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения: справочник / Б.Н. Репин, С.С. Запорожец, В.Н. Ереснов; ред. Б.Н. Репин. – М.: Интеграл, 2013. – 431 с.
6. Яковлев С.В. Канализация: учебник для вузов / С.В. Яковлев и др. – 5-е изд., перераб. И доп. – М.: Интеграл, 2014. – 632 с.
7. Зацепина М.В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений: учебное пособие для строительных техникумов / М.В. Зацепина, Л.Г. Дерюшев. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: БАСТЕТ, 2011. – 200 с.
8. Москвитин Б.А. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учебник для вузов // Б.А. Москвитин и др. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: БАСТЕТ, 2011. – 296 с.

б) дополнительная литература:

1. Очистка сточных вод: биологические и химические процессы / М. Хенце и др; ред. С.В. Калюжный; пер. Т.П. Мосолова. – М.: Мир, 2004. – 480 с. : ил.
2. Очистка природных и сточных вод: сборник научных трудов / НИИ ВОДГЕО. – М.: ВСТ, 2009. – 76 с. : рис.- (Юбилейный выпуск)
3. Справочные материалы по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод»: учебно-методическое пособие / Н.И. Алешина; АГАУ. – Барнаул: АГАУ, 2014. – 58 с.
4. Алешина Н.И. Очистные сооружения канализации: методические указания для выполнения курсового и дипломного проектирования / Н.И. Алешина. Барнаул: Изд-во ООО «Пять плюс», 2006.
5. Алешина Н.И. Водоотводящие сети населенного пункта: методические указания для выполнения курсового и дипломного проектирования / Н.И. Алешина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006.
6. Алешина Н.И. Расчет необходимой степени очистки сточных вод при сбросе в поверхностные водные объекты: методическое пособие / Н.И. Алешина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006.
7. Алешина Н.И. Подготовка бытовых, навозных и пометных стоков в биологических и рыбоводных прудах для орошения и оборотного технического

водоснабжения: учебно-методическое пособие /Н.И. Алешина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011.

9. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Специализированная лаборатория, оборудованная стендами, установками и приборами для выполнения физико-химических и биологических анализов по показателям качества сточной воды.

Компьютерный класс для выполнения расчетно-графических работ и курсового проекта.

Плакаты, слайд-фильмы, типовые проекты сооружений очистки сточных вод. Для улучшения подачи материала требуется наличие: сканера с возможностью прочтения слайдов, ноутбука, экрана и проектора.

Задание

на курсовой проект по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод»

Студенту _____ группы _____

На основании нижеследующих исходных данных составить проект сети хозяйственно-бытовой канализации и очистных сооружений всего населенного пункта.

Данные для составления проекта:

1. Генплан населенного пункта в масштабе 1:5000 с горизонталями через один метр.
2. Общие условия:
 - а) населенный пункт расположен в Алтайском крае;
 - б) грунты на территории _____
 - в) грунтовые воды встречаются на глубине _____
 - г) глубина промерзания _____
 - д) удельное водоотведение бытовых вод _____
 - е) плотность населения _____

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ

_____ производительность _____
 расход сточных вод на 1 тонну выпускаемой продукции _____
 коэффициент часовой неравномерности _____

Объем и состав проекта: курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки.

А. Состав графической части:

1. Трассировка хозяйственно-бытовой канализации для всего поселка с указанием узловых колодцев, насосных станций, очистных сооружений, масштаб 1:5000.
2. Профиль главного коллектора канализационной сети от диктующей точки до очистных сооружений и одной или двух боковых канализационных линий. Масштаб горизонтальный 1:5000, вертикальный 1:100.
3. План и разрез колодца.

Б. Состав пояснительной записки:

1. Общие положения.
2. Определение расчетных расходов.
3. Гидравлический расчет самотечных сетей и напорных трубопроводов.
4. Расчет очистных сооружений.
5. Описание материала труб, колодцев, сооружений на сети.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМПРЕДПРИЯТИЯ

Число смен	Число работающих	Число работающих в смену	Режим поступления
пользующихся душом			сточных вод по сменам

Количество загрязнений по взвешенным веществам _____ мг/л
 Количество загрязнений по БП_{полн} _____ мг/л
 Задание выдал _____ (Алешина Н.И.)

Исходные данные для проектирования водоотведения населенного пункта

По последней цифре номера зачетной книжки										
Наименование данных	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант плана М 1:25000	1	3	5	6	8	2	4	0	9	7
Место расположения населенного пункта	Алтайский край									
Плотность населения, Р чел/га 1 район/2 район	150/200	200/250	120/170	150/170	250/200	200/150	170/200	100/120	150/200	100/150
Степень благоустройства районов 1/2	ВК/ ВКГц	ВКГм/ ВКГц	ВК/ ВКГм	ВК/ ВКГм	ВКГц/ ВКГм	ВКГц/ ВКГм	ВКГц/ ВКГм	ВК/ ВКГм	ВКГм/ ВК	ВК/ ВКГм
Число обучающихся в школах в % от числа жителей	3	4	2	3	5	4	5	3	4	2
Бани, прачечные в % от числа жителей	20	20	30	30	20	20	30	25	40	30
Количество гостиниц (100-500 чел.)	3	3	2	2	5	4	6	3	3	3
Гараж №1 грузовых автомашин	100	120	50	75	300	300	500	50	75	50
Гараж №2 легковых автомашин	100	150	50	100	200	200	300	75	100	50
Гараж №3 автобусов	100	100	50	75	100	100	150	75	75	25
Глубина залегания грунтовых вод	5	5	7	10	8	7	6	5	9	15
По предпоследней цифре шифра										
Наименование данных	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Характеристика грунтов	Песчаные	Супесь	Супесь	Песчаные	Глина	Супесь	Супесь	Песчаные	Глина	Супесь
Наименование предприятий	Мясоком.	Молочн.	Сыродел.	Консервн.	Сыродел.	Молочн.	Сыродел.	Молочн.	Мясок.	Молочн.
Объем выпускаемой продукции, т/сут	80	120	100	130	100	140	110	90	136	125

Общее кол-во работающих на предприятии:										
В холодных цехах по сменам:										
1. с. 8-16	200	240	180	200	240	180	300	260	220	300
2. с. 16-24	100	120	140	100	120	140	200	180	180	200
3. с. 24-8	70	80	80	70	80	80	100	120	110	100
В горячих цехах по сменам:										
1. с. 8-16	160	100	120	160	100	120	200	120	120	300
2. с. 16-24	80	80	80	80	80	80	100	80	120	200
3. с. 24-8	60	40	40	60	40	40	50	60	60	100
Кол-во работающих, пользующихся душем, %:										
В холодных цехах	75	60	50	60	70	50	60	55	70	75
В горячих цехах	75	60	50	60	70	50	60	55	70	75

ВК – водопровод и канализация;

ВКГм – водопровод, канализация, горячее водоснабжение с местными водонагревателями;

ВКГц – водопровод, канализация с центральным горячим водоснабжением

Аннотация дисциплины

«Водоотведение и очистка сточных вод»

Цель дисциплины – приобретение студентами навыков проектирования, строительства и эксплуатации сооружений по водоотведению и очистке сточных вод; получение студентами знаний в области теоретических основ водоотведения и методов очистки сточных вод; приобретение навыков анализа работы сооружений водоотведения и очистки сточных вод и оценки достоинств и недостатков сооружений.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов (ОПК-3)
2	способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-1)
3	способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов (ПК- 4)
4	способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-12)
5	способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13)
6	способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества (ПК-14)

Трудоёмкость дисциплины, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 - Природообустройство и водопользование профиль подготовки «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
	программа подготовки		
	полная	полная	сокращенная
1.Аудиторные занятия, всего, часов	80		
в том числе:	32		
1.1.Лекции			
1.2.Лабораторные работы	16		
1.3.Практические занятия	32		
2.Самостоятельная работа, часов	100		
Всего часов (стр.1+стр.2)	180		
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5		

Формы промежуточной аттестации: экзамен

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

1. Введение. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения
2. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях
3. Основы гидравлического расчета
4. Дождевая канализация
5. Состав и свойства сточных вод
6. Водоемы, их охрана от загрязнения сточными водами
7. Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Технологические схемы очистки сточных вод
8. Механическая очистка сточных вод
9. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях
10. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях.
Биофильтры
11. Биологическая очистка сточных вод в аэротенках
12. Обработка, обезвреживание и использование осадка
13. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод
14. Обеззараживание сточных вод
15. Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений
16. Системы водоотведения малонаселенных пунктов и отдельно расположенных объектов
17. Очистка и утилизация сточных вод животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов.

**Список имеющихся в библиотеке университета
 изданий основной учебной литературы по дисциплине,
 по состоянию на «1» сентября 2017 года**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.:Юрайт, 2013. – 472 с. – (Бакалавр)	15
2	Строительные нормы и правила. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения/ Минстрой России – М.: ГУП ЦПП, 1996 г.	10
3	Канализационные сети: Примеры расчета. Учебное пособие для вузов. / Н.Ф. Федоров. – М.: Стройиздат, 2014 г.	27
4	Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского: Справ. Пособие. – М.: Стройиздат, 2014.	30
5	Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения: справочник / Б.Н. Репин, С.С. Запорожец, В.Н. Ереснов; ред. Б.Н. Репин. – М.: Интеграл, 2013. – 431 с.	20
6	Канализация: учебник для вузов / С.В. Яковлев и др. – 5-е изд., перераб. И доп. – М.: Интеграл, 2014. – 632 с.	30
7	Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений: учебное пособие для строительных техникумов / М.В. Зацепина, Л.Г. Дерюшев. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: БАСТЕТ, 2011. – 200 с.	27
8	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учебник для вузов // Б.А. Москвитин и др. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: БАСТЕТ, 2011. – 296 с.	28

**Список имеющихся в библиотеке университета
 изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине,
 по состоянию на «1» сентября 2017 года**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Очистка сточных вод: биологические и химические процессы / М. Хенце и др; ред. С.В. Калюжный; пер. Т.П. Мосолова. – М. : Мир, 2004. – 480 с. : ил.	2
2	Очистка природных и сточных вод: сборник научных трудов / НИИ ВОДГЕО. – М. : ВСТ, 2009. – 76 с. : рис.- (Юбилейный выпуск)	1
3	Справочные материалы по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод»: учебно-методическое пособие/ Н.И. Алешина; АГАУ. – Барнаул: АГАУ, 2014. – 58 с.	30
4	Справочные материалы по дисциплине «Водоотведение и очистка	Сайт

	сточных вод»: учебно-методическое пособие/ Н.И. Алешина; АГАУ. – Барнаул: АГАУ, 2014. – 58 с. – 1 эл. жестк. диск.	Алтайского ГАУ, ЭК библиотеки
5	Подготовка бытовых, навозных и пометных стоков в биологических и рыбоводных прудах для орошения и оборотного технического водоснабжения : учебно-методическое пособие/ Н.И. Алешина; АГАУ.-. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. 26 с.	30
6	Подготовка бытовых, навозных и пометных стоков в биологических и рыбоводных прудах для орошения и оборотного технического водоснабжения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Н.И. Алешина; АГАУ.-. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. – 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайского ГАУ, ЭК библиотеки
7	Водоотводящие сети населенного пункта: методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов / Н.И. Алешина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. 44 с.	50
8	Водоотводящие сети населенного пункта [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов / Н.И. Алешина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. – 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайского ГАУ, ЭК библиотеки
9	Расчет необходимой степени очистки сточных вод при сбросе в поверхностные водные объекты: методическое пособие / Н.И. Алешина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. 46 с.	30
10	Расчет необходимой степени очистки сточных вод при сбросе в поверхностные водные объекты [Электронный ресурс]: методическое пособие / Н.И. Алешина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. – 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайского ГАУ, ЭК библиотеки
11	Очистные сооружения канализации: методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов / Н.И. Алешина. – Барнаул: РИО АГАУ, 2014. – 43 с.	30
12	Очистные сооружения канализации [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов / Н.И. Алешина. – Барнаул: РИО АГАУ, 2014. – 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайского ГАУ, ЭК библиотеки

Составитель:

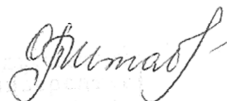
к.с.-х.н., ст. преподаватель

Список верен

Зав. отделом библиотеки



Н.И. Алешина



О.П. Штабель