Записи выполняются и используются в СО 1.004 Предоставляется в СО 1.023	СО 6.018	4 0 2	0 6 3	13

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Факультет «Природообустройство и лесное хозяйство»

СОГЛАСОВАНО	**УТВЕРЖДАЮ**
Декан факультета	Проректор по учебной работе
_____**Д.А. СОЛОВЬЕВ**	_____**С.В. ЛАРИОНОВ**
«_____»_____2013 г.	«____»_____2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина «Инженерные системы водообеспечения сельских населенных мест»

Для специальности 280402 – Природоохранное обустройство территорий

Специализация Обустройство сельских населенных мест

Кафедра «Организация и управление инженерными работами, строительство и гидравлика»

Курс 5
Семестр 9
Объем дисциплины:
Всего часов – 31
Из них: аудиторных - 18
в т.ч.
- лекции - 0
- лабораторные занятия - 18
- практические занятия - 0

самостоятельная работа -13

Форма итогового контроля: семестр 9 – (зачет)

Программу составили: ст. преподаватель Медокс Т.М.

Саратов 2013

Введение

Рабочая (модульная) программа:

- предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и студентов специальности 280402 «Природообустройство территорий», участвующих в процессе изучения дисциплины;
- устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студентов и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Раздел 1. Цель и задачи дисциплины

Цель: дать студентам необходимые теоретические знания в вопросах проектирования, устройства и эксплуатации систем водоснабжения населенных пунктов, животноводческих комплексов, предприятий по переработке с/х продукции, строительных площадок и отдельных зданий с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и техники..

Задачи: удовлетворение производственных и бытовых потребностей в воде в нужном количестве и должного качества наиболее дешевыми, эффективными и экологически чистыми способами

Студент должен знать: способы и методы рационального проектирования систем водоснабжения, направленные на повышение благоустройства и комфортности зданий, оздоровление условий жизни населения, борьбы с загрязнением воздуха, почвы и воды, производства с/х продукции.

Студент должен уметь:

- пользоваться нормативной документацией по проектированию систем водоснабжения (СНиП);
- работать с типовыми проектами систем водоснабжения и водоотведения;
- выполнять гидравлические расчеты отдельных элементов систем водоснабжения и водоотведения;
- подбирать насосно-силовое оборудование;
- исследовать штатные и нештатные режимы работы насосных агрегатов и разводящих сетей;
- проводить работы по монтажу и ремонту водопроводных и канализационных сетей, установке водоразборной арматуры.

.

Раздел 2. Исходные требования к подготовленности студентов

Дисциплина изучается в 9 семестре 5 курса и базируется на знаниях, полученных студентами при прохождении следующих общетехнических и специальных дисциплин: химия, электротехника, геодезия и гидрология, гидравлика, насосы и насосные станции. Приступая к изучению дисциплины, студент должен знать основные законы механики жидкости, уметь выполнять гидравлические расчеты трубопроводных систем, знать принципы работы и

устройство насосов, а также особенности их эксплуатации, обладать знаниями в области химии воды, иметь представление об особенностях работы электродвигателей различного назначения, обладать определенной экологической культурой.

Раздел 3. Содержание и методика входного контроля

Входной контроль знаний студентов проводится на первом лабораторно-практическом занятии и состоит из контрольного задания, содержащего ряд вопросов, ответы на которые в письменной форме дает каждый студент (приложение 1).

Для получения удовлетворительной оценки студент должен ответить на пять поставленных вопросов из десяти. Ответы студентов должны быть краткими и по существу рассматриваемого вопроса. Максимальный рейтинг входного контроля 12 баллов. На входной контроль отводится 30 мин.

Входной контроль позволяет оценить исходный уровень подготовки студентов и дает возможность правильно выбрать методику изложения учебного материала.

Раздел 4. Содержание дисциплины «Инженерные системы водообеспечения сельских населенных мест»

Таблица 1.

Номера модулей и модульных единиц	Наименование модулей. Наименование и содержание модульных единиц	Количество часов		Рейтинг (баллы)
		аудиторные занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5
	Входной контроль			**12**
Модуль 1	**СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ**	**6**	**2,5**	**12**
	Лабораторные работы			
1л	Способы соединения водопроводных труб.	2	0,5	2
2л	Изучение водопроводной арматуры	2	0,5	2
3л	Изучение конструкции параллельной задвижки	2	0,5	2
М1	***Рубежный контроль***		1,0	6
Модуль 2	**НАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ СООРУЖЕНИЯ**	**6**	**2,5**	**12**
	Лабораторные работы			
4л	Снятие рабочих характеристик центробежного насоса	2	0,5	2
5л	Изучение последовательной работы центробежных насосов	2	0,5	2
6л	Изучение параллельной работы центробежных насосов	2	0,5	2
М2	***Рубежный контроль***		1,0	6
Модуль 3	**РЕЖИМЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**	**6**	**3,0**	**12**

1	2	3	4	5
	Лабораторные работы			
7л	Исследование работы водопроводной сети на ПЭВМ для случая хозяйственного расхода	4	1,0	4
8л	Исследование работы водопроводной сети на ПЭВМ в случае пожара	2	1,0	2
МЗ	*Рубежный контроль*		1,0	6
ВК	***Выходной контроль (зачет)***		**5,0**	**22**

Учебный график изучения дисциплины приведен в приложении.

Раздел 5. Краткая организационно-методическая характеристика дисциплины

Дисциплина «Инженерные системы водообеспечения сельских населенных мест» читается для специальности ПОТ в 9 семестре пятого курса.

Обучение по дисциплине проводится в форме лабораторных занятий.

Объем дисциплины составляет 31 час, из них 18 часов аудиторных занятий. Из 13 часов на самостоятельную работу 5 часов выделяется на подготовку к лабораторным занятиям; 3 часа - на подготовку к рубежному контролю; 5 часов - на подготовку к зачету.

На лабораторных занятиях студенты знакомятся с конструкцией инженерных систем водоснабжения и изучают режимы работы разводящих сетей.

Текущий контроль осуществляется в ходе проведения лабораторных занятий, в форме индивидуального опроса студентов и отчета по лабораторным работам.

Рубежный контроль предусматривает выполнение соответствующих лабораторных работ и отчета по ним.

Рубежный контроль проводится после каждого модуля (контрольные вопросы – приложение 3).

Раздел 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает: подготовку к лабораторным занятиям , подготовку к рубежным и выходному контролям.

Всего на самостоятельную работу отводится 13 часов, из них 5 часов - на подготовку к лабораторным занятиям; 3 часа - на подготовку к рубежному контролю; 5 часов - на подготовку к зачету.

Раздел 7. Система оценки результатов выходного контроля

При изучении дисциплины используется рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков студентов. Максимальное количество баллов, которые может получить студент по видам контроля, приведено в таблице 1 и составляет $B_{мах}$= 70.

Итоговый рейтинг за семестр подсчитывается путем перевода учебных баллов в зачетные по формуле:

$$R_{см} = \frac{nB_{фак.}}{B_{\max.}},$$

где n - количество часов аудиторных занятий по учебному плану - n = 18

$B_{мах.}$ - максимально возможная сумма учебных баллов, которую может набрать студент.

$B_{фак.}$ - фактическая сумма баллов, набранная студентом.

Итоговый рейтинг проставляется в зачетную книжку студента и зачетно-экзаменационную ведомость.

Критериями оценки служат: глубина усвоения учебного материала, умение применять полученные знания для решения конкретных профессиональных задач, объем полученных знаний. По каждому из этих критерий можно выделить три уровня в соответствии с таблицей:

Критерий	Уровень		
	1-й	2-й	3-й
Глубина усвоения учебного материала	Описательное изложение	Упрощенное объяснение	Объяснение на основе знаний общих закономерностей, аналитических расчетов
Умение применять полученные знания	Для решения элементарных задач	Для выбора оптимального решения	Для самостоятельной формулировки задачи и ее оптимального решения
Объем усвоенного материала, % от программы	60…72	73…85	86…100
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Если все критерии соответствуют третьему уровню, то студенту выставляется максимальный рейтинг. Если все критерии соответствуют первому уровню - минимальный.

Раздел 8. Содержание и методика выходного контроля

В качестве выходного контроля предусмотрен зачет. Зачет проводится по результатам собеседования со студентами по контрольным вопросам дисциплины. Студенты, набравшие менее 28 баллов, к зачету не допускаются. Набравшие от 28 до 42 баллов сдают зачет. Студентам, набравшим более 42 баллов, добавляются поощрительные баллы (в пределах 22) и проставляется зачет и итоговый рейтинг.

Раздел 9. Материально- техническое обеспечение

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Инженерные

системы водообеспечения сельских населенных мест» используются:

1. Макеты:
   - консольный центробежный насос типа К;
   - многосекционный, грунтовый, вихревой насосы;
   - пожарный гидрант;
   - гидравлический таран;
   - параллельная и клиновая задвижки;
   - обратный клапан.
2. Оборудование факультетской гидротехнической лаборатории:
   - насосные установки;
   - гидротехнические лотки;
   - приемные резервуары;
   - трубопроводы с задвижками;
   - оборудование для соединения труб.
3. Оборудование кафедры:
   - персональные компьютеры;
   - ультразвуковой расходомер «Взлет ПР»;
   - ультразвуковой толщинометр «Взлет УТ»;
   - гидравлический опрессовщик Gerat 60 bar.
4. Плакаты:
   - Схема водоснабжения населенного пункта с забором воды из поверхностного источника;
   - Схема водоснабжения населенного пункта с забором воды из подземного источника;
   - Водомер Вентури.

Раздел 10. Список рекомендуемой литературы

а) основная литература:

1. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учебник для студ. вузов по спец. «Водоснабжение и водоотведение», для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – М.: Юрайт, 2012. – 472 с. – ISBN 978–5–9916–2029–1.

б) дополнительная литература:

1. Сомов, М. А. Водоснабжение [Текст] : учебник / М. А. Сомов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА–М, 2007. – 288 с. – ISBN: 978–5–16–002635–0.
2. Водоотведение [Текст]: учебник / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачёв. – М.: Инфра–М, 2007. – 415 с. – ISBN: 5–16–002767–X.
3. Журба, М.Г. Водоснабжение: проектирование систем и сооружений [Текст]: учебное пособие в 3 т. / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Издательство АСВ, 2003 – 2004.
   Т. 1: Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения. – 2003 – 288 с. – ISBN:5–93093–210–7.
   Т. 3: Системы распределения и подачи воды. – 2004 – 256 с.– ISBN:5–93093–210–7,ISBN: 5–93093–278–6.
4. Шевелев, Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]: Справ. пособие / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2007. – 336 с. – ISBN: 978–5–903178–04–9.
5. Оводова, Н.В. Расчеты проектирования сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения [Текст]: учеб. пособие для с.–х. вузов по спец. «Вод. хоз–во и мелиорация» / Н.В. Оводова. – М.: Колос, 1995. – 256 с. – ISBN: 5–10–002818–1.
6. Есин, А.И. Лабораторный практикум по водоснабжению и водоотведению [Текст]: метод. указан. к выполнению лабор. работ для студентов / А.И. Есин, Ю.А. Александров, Е.Н. Миркина. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 32 с.
7. Есин, А.И. Гидравлический расчет кольцевых водопроводных сетей [Текст] : метод. указан. к выполнению курсовых проектов и работ по водоснабжению и водоотведению / А.И. Есин, Ю.А. Александров, Е.Н. Миркина. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 22 с.
8. Есин, А.И. Водоснабжение населенного пункта [Текст]: метод. указан. и задания к курсовому проектированию по водоснабжению и водоотведению / А.И. Есин, Ю.А. Александров, Е.Н. Миркина. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2007.– 36 с.

<u>в) нормативная литература</u>

1. Свод правил. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения: актуализированная редакция СНиП 2.04.02–84* [Текст]: СП 31.13330.2012: утв. Минрегион России 29.12.2011: введен в д. с 01.01.2013. – М. : Минрегион России, 2012. – 123 с.
2. Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий: актуализированная редакция СНиП 2.04.01–85* [Текст]: СП 30.13330.2012. утв. Минрегион России 29.12.2011 : введен в д. с 01.01.2013. – М. : Минрегион России, 2012. – 60 с.
3. Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения: актуализированная

редакция СНиП 2.04.03–85 [Текст]: СП 32.13330.2012. утв. Минрегион России 29.12.2011: введен в д. с 01.01.2013. – М. : Минрегион России, 2012. – 85 с.

4. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности [Текст]: СП 8.13130.2009. утв. МЧС России 25.03.2009: введен в д. с 01.05.2009. – М. : МЧС России, 2010. – 17 с.
5. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности [Текст]: СП 10.13130.2009. утв. МЧС России 25.03.2009 : введен в д. с 01.05.2009. М. : МЧС России, 2010. – 9 с.

г) электронные ресурсы:

1. О долгосрочной областной целевой программе «Обеспечение населения Саратовской области питьевой водой на 2011–2015 годы»: Постановление Правительства Саратовской области от 16 ноября 2010 № 574–П – URL: http://www.minstroy.saratov.gov.ru/implement–programs/opv/561. Дата обращения 24.09.2013.
2. Водоснабжение, насосы для воды, производство насосных установок Grundfos, каталог насосов для водоснабжения, насосное оборудование от производителя Grundfos. Бытовые насосы, канализационные установки, канализационные насосные станции Sololift (КНС), насосы для повышения давления, пищевые насосы, консольные и дренажные насосы, погружные и скважинные насосы, станция пожаротушения.– URL: http://ru.grundfos.com/. Дата обращения 24.09.2013.
3. Журнал «Водоснабжение и канализация» URL: http://vik–nik–2009.narod.ru/el–versii.html. Дата обращения 24.09.2013.
4. Журнал «С.О.К. Сантехника. Отопление. Кондиционирование». – URL: http://www.c–o–k.ru/. Дата обращения 24.09.2013.

Приложение 1

ВОПРОСЫ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ
по дисциплине «Инженерные системы водообеспечения сельских населенных мест»

1. Гидростатическое давление и приборы измерения его величины.
2. Способы и приборы измерения расхода.
3. Уравнение Бернулли и его применение к расчету трубопроводов.
4. Понятие гидродинамического напора. Физический смысл напора. Единицы измерения напора.
5. Два вида потерь напора. Практическое определение потерь напора в трубопроводах.
6. Гидравлический расчет трубопроводов. Определение диаметра труб по заданному расходу.
7. Гидравлический расчет самотечных труб и лотков.
8. Гидравлический удар в напорных трубопроводах. Методы предотвращения гидравлического удара и его последствий.
9. Способы увеличения напора жидкости. Насосы и их разновидности.
10. Методика подбора лопастных насосов.

Приложение 2

ВОПРОСЫ РУБЕЖНЫХ КОНТРОЛЕЙ
по дисциплине «Инженерные системы водообеспечения сельских населенных мест»

МОДУЛЬ 1.

1. Конструкция водопроводной сети.
2. Фасонные части.
3. Водопроводная арматура.
4. Трубы, используемые в водоснабжении и их характеристика.
5. Конструкция параллельной задвижки.
6. Конструкция клиновидной задвижки.
7. Водоразборные колонки.
8. Внутренняя водопроводная арматура.
9. Вантузы ручные и автоматические.
10. Водовыпуски.
11. Способы соединения водопроводных труб.

МОДУЛЬ 2.

1. Насосы, используемые в водоснабжении.
2. Насосные станции систем водоснабжения.
3. Режимы работы насосной станции 2 -го подъема
4. Водонапорные башни и их назначение.
5. Пневматические водонапорные установки.
6. Водонапорные колонны и резервуары.
7. Резервуары чистой воды.
8. Водозаборные сооружения.
9. Особенности забора подземных вод. Конструкция скважинных насосов.
10. Водоприемные колодцы.
11. Сетевые водопроводные колодцы.

МОДУЛЬ 3.

1. Гидравлический расчет тупиковых сетей.
2. Гидравлический расчет кольцевых сетей.
3. Расчет водопроводной сети при пожаре.
4. Расчет резервуара чистой воды.
6. Расчет водонапорной башни.

Приложение 3.

ВОПРОСЫ ВЫХОДНОГО КОНТРОЛЯ
по дисциплине «Инженерные системы водообеспечения сельских населенных мест»

1. Конструкция водопроводной сети.
2. Фасонные части.
3. Водопроводная арматура.
4. Трубы, используемые в водоснабжении и их характеристика.
5. Конструкция параллельной задвижки.
6. Конструкция клиновидной задвижки.
7. Водоразборные колонки.
8. Внутренняя водопроводная арматура.
9. Вантузы ручные и автоматические.
10. Водовыпуски.
11. Способы соединения водопроводных труб.
12. Насосы, используемые в водоснабжении.
13. Насосные станции систем водоснабжения.
14. Режимы работы насосной станции 2 -го подъема
15. Водонапорные башни и их назначение.
16. Пневматические водонапорные установки.
17. Водонапорные колонны и резервуары.
18. Резервуары чистой воды.
19. Водозаборные сооружения.
20. Особенности забора подземных вод. Конструкция скважинных насосов.
21. Водоприемные колодцы.
22. Сетевые водопроводные колодцы.
23. Гидравлический расчет тупиковых сетей.
24. Гидравлический расчет кольцевых сетей.
25. Расчет водопроводной сети при пожаре.
26. Расчет резервуара чистой воды.
27. Расчет водонапорной башни.

Приложение 4

ВОПРОСЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
по дисциплине «Инженерные системы водообеспечения сельских населенных мест»

1. Состав сооружений и их взаимное расположение. Связь между водопроводными сооружениями в системах водоснабжения.
2. Схемы водоснабжения для производственных целей оборотного и повторного использования воды, самотечного водоснабжения и групповых водоводов.
3. Гидропневматические напорно-регулирующие установки. Санитарная охрана регулирующих сооружений и водоводов.
4. Конструкции речных водозаборных сооружений. Технологическое и грузоподъемное оборудование водозаборных сооружений.
5. Мероприятия по защите водозаборных сооружений от сора, взвешенных веществ, шуги, донного льда и нефти.
6. Рыбозащита. Берегоукрепление.
7. Гидравлические расчеты речных водозаборных сооружений.
8. Водозаборные сооружения на каналах, горных и высокомутных реках, водохранилищах, озерах, морях. Их конструкции, устройства и расчет.
9. Особенности забора воды из поверхностных источников в районах с многолетнемерзлыми грунтами.
10. Реконструкция водозаборных сооружений. Необходимость учета при проектировании водозаборных сооружений возможности увеличения их производительности в перспективе и реконструкции водозаборных сооружений.
11. Влияние размеров и конструкции колодцев на дебит. Определение дебита по данным опытных откачек. Водозабор с группой колодцев. Основы расчета. Водозаборные скважины. Фильтры водозаборных скважин, их расчет. Бесфильтровые скважины.
12. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязненений сточных вод, принимаемых в канализацию
13. Нормы водоотведения (удельные расходы) для различных отраслей промышленности. Коэффициенты неравномерности водоотведения (часовые,

суточные, общие). Определение расчетных, суточных, часовых и секундных расходов бытовых и производственных сточных вод.

14. Порядок проведения гидравлических расчетов канализационных сетей. Расчетные таблицы и графики. Учет местных сопротивлений

15. Надежность систем канализации. Способы и средства ее обеспечения.

16. Дюкеры, эстакады, переходы и другие сооружения на сети при пересечении с естественными препятствиями, подземными и наземными сооружениями. Конструкции, основы расчета.

17. Особенности устройства канализационных сетей в районах вечной мерзлоты, сейсмических районах, оползневых районах и районах с лессовидными грунтами.

Приложение 5.

УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

изучения дисциплины Инженерные системы водообеспечения сельских населенных мест

9 семестр

Вид занятий	Всего часов	недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		номера тем лекций, лабораторных работ, тем практических занятий																	
	18	Модуль 1								Модуль 2				Модуль3					
Лекций	-																		
Лабораторные работы	18		1		2		3		4		5		6		7		7		8
Практические занятия	-																		
Рубежный контроль	-								М 1				М 2						М 3