Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023.

СО 6.018 / ☐☐☐ ☐☐☐ / ☐

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

Факультет природообустройства и лесного хозяйства

СОГЛАСОВАНО	**УТВЕРЖДАЮ**
Декан факультета	Проректор по учебной работе
_____ / Соловьев Д.А./	_____ / Ларионов С.В../
«___» _____2013г.	«___» _____2013г.

РАБОЧАЯ (МОДУЛЬНАЯ) ПРОГРАММА

Дисциплина «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий»

Для специальности 280302.65 «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»
Специализация 320604 Водохозяйственное обустройство городских и рекреационных территорий

Кафедра «Геодезии, гидрологии и гидрогеологии»

Курс IV

Объем дисциплины:
Всего часов - 92
Из них: аудиторных – 50
в т.ч.: - лекции – 18
- лабораторные занятия – 16
- практические занятия – 16
- самостоятельная работа – 42
в т.ч. - курсовой проект – 15

Форма итогового контроля: Зачет – VIII семестр

Программу составил: доцент Афонин В.В.

Саратов – 2013 год

ВВЕДЕНИЕ

Модульная рабочая программа составлена на основе Государственного образовательного стандарта по специальности 280302. В нее входят дидактические единицы, утвержденные УМО в области природообустройства и водопользования. Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы соответствует рабочему учебному плану, утвержденному ректором университета. В программе указаны темы, которые выносятся на самостоятельную работу.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: создание необходимых знаний у будущих специалистов КИВ по системам организации отвода и очистки поверхностного стока с городских и рекреационных территорий.

Задачи: В результате изучения курса «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий» будущий специалист в области КИВ должен иметь представление:

- о схемах организации и назначения поверхностного водоотвода с городских и рекреационных территорий;
- о методах расчетов и конструировании дождеприемников, коллекторов, перепадных колодцев и других сооружений водоотвода с искусственных покрытий городов, полотна автомобильных дорог, территорий рекреации;
- о загрязненности поверхностных сточных вод и сооружениях для их очистки.

Студент должен знать: технические основы и передовые технологии в системах отвода и очистки вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий.

Студент должен уметь:

- пользоваться проектно-сметной, нормативной и др. документацией;
- выполнять расчеты движения поверхностного стока на искусственных покрытиях и в водоотводных лотках, сооружений системы водоотвода и водоочистки;
- использовать технологию монтажных и эксплуатационных работ;
- проектировать системы поверхностного водоотвода и очистки сточных вод;
- планировать и организовывать работу исполнителей в составе ремонтно-эксплуатационой бригады.

1. ИСХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ

Дисциплина «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий» состоит из трех модулей: формирование стока и движение поверхностных вод; отвод поверхностного стока с искусственных покрытий; методы и сооружения очистки сточных вод.

Курс «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий» изучается в 8ом семестре IV курса.

При изучении модулей исходными служат знания, полученные в ходе изучения физики, математики, химии, гидрологии, гидравлики, гидрогеологии, улучшения качества природных вод, КИВР, ГТС и т. д.

2. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

По дисциплине «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий» входной контроль проводится в восьмом семестре.

Этот вид контроля позволяет проверить исходный уровень знаний студента и его готовность к изучению данной дисциплины. Входной контроль позволяет оценить остаточные знания, полученные при изучении предыдущих дисциплин. Для успешного прохождения входного контроля студент должен продемонстрировать знания по базовым дисциплинам. Он должен проявить эрудицию и наблюдательность, подтвердить, что интересовался вопросами своей будущей специальности. Входной контроль проводится в форме письменного опроса на первом практическом занятии. Контрольные вопросы (приложение 1) подразумевают краткие ответы. Максимальный рейтинг входного контроля 5 баллов.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий»

№ модулей и модульных единиц	Наименование модулей. Наименование и содержание модульных единиц.	Количество часов		Рейтинг, баллы
		Аудиторные занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5
Модуль 1	**Формирование стока и движение поверхностных вод**	**16**	**8**	**16**
Т 1	*Входной контроль* *Темы и содержание лекций* *Общие вопросы. Современное состояние*	2		5

	водоотвода и очистки сточных вод.			
Т 2	Цель, задачи, структура курса. Модульная система обучения и рейтинговая оценка знаний. Основные понятия, определения, термины. Нормативная и учебная литература. Современные проблемы водоотвода с городских и рекреационных территорий.	2		
Т 3	*Основы формирования поверхностного стока с искусственных покрытий.* Схема формирования стока при снеготаянии и выпадении дождя. Расчет гидрографов стока с малых водосборов. Основные характеристики паводков и половодий. Роль характеристик поверхности водосборов в стоке паводков и половодий. *Определение расчетных расходов паводков и половодий в условиях городской застройки и рекреационных коммуникаций.* Расчетные расходы дорожных сооружений в условиях аккумуляции части стока. Особенности определения расчетных расходов водоотводных систем урбанизированных территорий. Водоотводные системы с грунтовыми водосборами. Особенности движения поверхностных вод на полосе склона покрытия и в водоотводных лотках.	2		
1л	*Названия лабораторных работ*	2		
2 л	Привязка проектируемых сооружений к государственной геодезической сети. Топографические карты, планы урбанизированных территорий. Гидрометеорологические справочники, карты климатических строительных зон, СНиПы, приборы для определения характеристик стока.	4	1	1
1 п	*Темы практических занятий*	2	1	1
2 п	Изучение схем формирования стока с водосборов различного порядка. Расчет гидрографов паводков и половодий.	2	1	1
1 с	Определение расчетных расходов с урбанизированных территорий. Изучение расчетных схем движения потока по поверхностям и лоткам.		2	
2 с	*Темы самостоятельного изучения* Склоновое и русловое стекание. Роль бессточных понижений в формировании поверхностного стока.		2	
М 1	Общие сведения о малых водопропускных искусственных сооружениях.		**1**	**8**

	<u>Рубежный контроль</u>			
Модуль 2	**Отвод поверхностного стока с искусственных покрытий**	**18**	**8**	**18**
Т 4	*<u>Организация и назначение поверхностного водоотвода.</u>* Основная задача водоотвода. Классификация типов водоотводов. Системы водоотвода закрытого типа. Смешанный тип водостоков. Размещение водоприемных и смотровых колодцев. Дождеприемники водоотвода закрытого типа. Дождеприемники в лотках с продольным уклоном. Дождеприемники в пониженных местах.	4		
Т 5	*<u>Расчеты водостоков.</u>* Конструкции труб и коллекторов. Режим работы коллекторов и других трубчатых сооружений водоотвода. Перепадные колодцы на коллекторах водостоков. Водоотвод с полотна автомобильных дорог.	2		
3 л	*<u>Названия лабораторных работ</u>* Работа с картами-схемами закрытой и открытой сетей водостоков.	2		2
4 л	Монтаж коллекторов и других трубчатых сооружений водоотвода.	2	1	2
3 п	*<u>Темы практических занятий.</u>* Расчеты водостоков. Методика расчета дождеприемников водоотвода закрытого типа. Пропускная способность дождеприемников в лотках с продольным уклоном. Пропускная способность дождеприемников в пониженных местах.	4	1	2
4 п	Расчет перепадных колодцев на коллекторах водостоков. Сооружения системы открытого и закрытого водоотвода с искусственных покрытий городов, автомобильных дорог и рекреационных территорий.	4	1	2
3 с	*<u>Темы для самостоятельного изучения</u>*		1	
4 с	Работа коллекторов в резко нестационарном режиме.		1	
М 2	Дождеприемники г. Саратова. ***<u>Рубежный контроль</u>***		**3**	**10**
Модуль 3	**Методы и сооружения очистки сточных вод**	**16**	**6**	**16**
Т 6	*<u>Загрязненность вод поверхностного стока городских и рекреационных сооружений.</u>* Общие положения. Укрупненные показатели по	4		

	загрязнителям поверхностных вод и степени их очистки. Схемы установок для очистки сточных вод. Контроль качества сточных вод. Пруды отстойники. Стационарные щитовые заграждения. Условия спуска сточных вод в водоприемники.			
Т 7	*Контроль и оценка эффективности очистки сточных вод.* Контроль за выпуском поверхностного стока с урбанизированных территорий. Организация очистки и отвода сточных вод хранилищ снега, вывозимого с городских территорий. Выпуски очищенных сточных вод в водные объекты. Трансформация загрязняющих веществ. Конструкция выпусков сточных вод.	2		
5 л	*Названия лабораторных работ*	2		2
6 л	Составление технологического цикла обработки осадков сточных вод	2		2
7 л	Моделирование принципиальных схем очистных сооружений для механической и биохимической очистки. Простейшие песчаные фильтры. Сравнение процессов хлорирования и озонирования воды. Иловые площадки и механическое обезвоживание осадка.	2		1
5 п	*Темы практических занятий*	2	1	2
6 п	Расчет очистных сооружений. Определение параметров очистного сооружения. Схемы очистных сооружений открытого и закрытого типа.	2	1	2
	Темы для самостоятельного изучения		1	
	Пруды отстойники. Очистка сточных вод, содержащих нефтепродукты. Объем анализов сточных вод в зависимости от метода очистки. Содержание взвешенных частиц в поверхностном стоке в зависимости от благоустройства территории.		1	
М 3	***Рубежный контроль***		**2**	**7**
КП	Курсовой проект «Отвод и очистка вод поверхностного стока с искусственных покрытий»		**15**	
ВК	Выходной контроль (зачет) проводится по расписанию экзаменационной сессии.		**5**	**15**

4. КРАТКАЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА

Обучение по дисциплине «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий» проводится в форме лекций, лабораторных и практических занятий. При чтении лекций используется технические средства обучения, мультимедиа. По видам занятий учетное время распределяется следующим образом. На лекции отводится 18 часов, на лабораторные занятия 16 часов, на практические занятия 16 часов, на самостоятельную работу 42 часа.

Текущий контроль осуществляется в ходе проведения практических занятий в форме проведения индивидуального устного собеседования. В модульном отчете предусмотрены теоретические вопросы.

В рейтинговую оценку входит творческий рейтинг, который предусматривает активность работы студента, качество оформления работ, подготовку докладов, рефератов и т.д. Рубежный контроль проводится после каждого модуля в форме письменного опроса (приложение 3).

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В процессе профессиональной деятельности инженер должен постоянно адаптироваться в изменяющейся обстановке научно-технического развития. Поэтому важно, чтобы за время обучения будущий специалист не только усвоил некоторый объем полезной информации, но и овладел технологией получения знаний. Одним из способов получения таких навыков является самостоятельная работа.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды деятельности: подготовку к практическим занятиям, выполнение курсового проекта, изучение программного материала, не вошедшего в лекционный курс, подготовку к рубежным и выходному контролю.

Всего на самостоятельную работу отводится 42 часа, из них 15 часов на выполнение курсового проекта, 8 часов на подготовку к лабораторным и практическим занятиям, 6 часов на подготовку к рубежному контролю и 5 часов на подготовку к зачету, на проработку тем, вынесенных на самостоятельное изучение – 8 часов.

6. СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

При изучении дисциплины используется рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков студентов. Максимальные баллы, которые может получить студент по видам контроля, приведены в таблице 1.

Максимальный рейтинг в 8ом семестре (50 часов) соответствует количеству часов по учебному плану. Студент, не набравший по итогам входного, рубежных и творческого рейтингов 20 баллов (40 % от максимального рейтинга дисциплины), до выходного контроля не допускается и считается задолжником по этой дисциплине.

Для получения зачета студент должен набрать не менее 30 баллов – это 60 % от максимального рейтинга.

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

Таблица 1

Вид контроля	Номер модуля	РЕЙТИНГ			
		Максимальный балл	%	Минимальный балл	%
Входной		5	10	3	6
Рубежный	М 1 М 2 М 3	8 10 7	16 20 14	5 7 5	10 14 10
Творческий		5	10	0	0
Выходной		15	30	10	20
Итого		50	100	30	60

7. СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИКА ВЫХОДНОГО КОНТРОЛЯ

В качестве выходного контроля предусмотрен зачет. Вопросы выносимые на зачет, охватывают учебный материал 1, 2, 3 модулей и формируются на основе вопросов 1, 2, 3 рубежных контролей. Зачет проводится в форме устного опроса. Студенты, набравшие по всем видам текущего контроля менее 20 баллов, к зачету не допускаются, набравшие от 20 до 30 баллов сдают зачет, набравшие более 40 баллов получают зачет без проведения собеседования.

9. Литература основная:

1. Афонин В.В., Бондаренко Ю.В., Белов В.С. Отвод и очистка поверхностного стока с городских и рекреационных территорий: учебное пособие/Издательский центр «Наука». – Саратов, 2007 – 156 с.

Литература дополнительная

1. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. ФГУП «НИИ ВОДГЕО». -2008 г.
2. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Справочная энциклопедия дорожника V том. Проектирование автомобильных дорог., М., 2007.
3. Интернет ресурсы:
   - Электронная библиотека СГАУ им. Н.И. Вавилова – http://library.sgau.ru/;

- Электронное учебное пособие: Проектирование водостока в городах: http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/45/45902/index.htm
- Инженерные сети и оборудование зданий и сооружений: http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-141-vodootvedenie/41.htm;
- Территориальные строительные нормы: http://www.infosait.ru/norma_doc/9/9764/index.htm

Приложение 1.

Вопросы к входному контролю.

1 вариант

1 Что называется расходом воды?
2 Определение уклона земной поверхности.
3 Горизонтальный и вертикальный дренаж.

2 вариант.

1. Сток воды и наносов.
2. Основные формы рельефа.
3. Физические и химические свойства воды.

3 вариант.

1. Максимальные расходы воды.
2. Что называется площадью водосбора?
3. Гидравлический прыжок (прыжок-волна).

4 вариант.

1. Характеристики стока.
2. Гидравлический прыжок (совершенный).
3. Скорости течения воды и их распределение по живому сечению.

5 вариант.

1. Факторы формирования стока с водосборов.
2. Какая глубина называется сжатой?
3. Влияние урбанизации на биосферу.

6 вариант.

1. Методы измерения скоростей течения воды.
2. С какой целью устраиваются одно-и многоступенчатые перепады?
3. Что называется неразмывающей скоростью?

Приложение 2.

УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Изучения дисциплины «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий»

Виды занятий	Всего часов	Неделя																	
		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																	
Лекции	18	1,2		3		4		4		5		6		7		7			
Лабораторные занятия	16		1		2		2		3		4		5		6		7		
Практические занятия	16			1		2		3		3		4		4		5	6		
Рубежный контроль																			
ВСЕГО	50						М1						М2				М3 ВК		

Приложение 3.

Вопросы к модулю 1 по дисциплине «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий»

1. Назначение водоотвода.
2. Современные проблемы водоотвода с урбанизированных территорий.
3. Привязка проектируемых сооружений к государственной геодезической сети.
4. Характеристики стока.
5. Схема формирования стока при снеготаянии.
6. Схема формирования стока при выпадении дождя.
7. Расчет гидрографов стока с малых водосборов.
8. Основные характеристики паводков и половодий.
9. Роль характеристик поверхности водосборов в стоке паводков и половодий.
10. Расчетные расходы дорожных сооружений в условиях аккумуляции части стока.
11. Особенности определения расчетных расходов водоотводных систем урбанизированных территорий.
12. Водоотводные системы с грунтовыми водосборами.
13. Особенности движения поверхностных вод на полосе склона покрытия и в водоотводных лотках.
14. Формула Шези и Маннинга для определения расхода в лотке.
15. Распределение числа Рейнольдса по ширине потока в лотках водоотвода.

Продолжение приложения 3.

Вопросы к модулю 2 по дисциплине «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий»

1. Основная задача водоотвода.
2. Схема организации водоотвода.
3. Классификация типов водоотводов.
4. Общесплавная система канализации.
5. Полураздельная система канализации.
6. Полная раздельная система канализации.
7. Системы водоотвода закрытого типа.
8. Смешанный тип водостоков.
9. Как классифицируются типы дождеприемников.
10. Дождеприемники, расположенные в лотке с продольным уклоном.
11. Дождеприемники в лотке, расположенных в пониженных местах.
12. Какими параметрами определяется пропускная способность дождеприемных решеток в лотках с продольным уклоном?
13. Назовите наиболее эффективные меры повышения пропускной способности дождеприемных решеток в лотках с уклоном.
14. Какие существуют режимы работы трубопроводов водостоков?
15. От каких параметров зависит значение предельного наполнения трубопровода, соответствующее переходу безнапорного режима работы в «пробковый»?
16. К каким последствиям может привести работа коллектора в резко нестационарном режиме?

Продолжение приложения 3.

Вопросы к модулю 3 по дисциплине «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий»

1. Основные виды загрязнений в водах поверхностного стока.
2. Укрупненные показатели по загрязнителям поверхностных вод и степени их очистки.
3. Основные принципы работы сооружений для очистки поверхностного стока.
4. Схемы установок для очистки сточных вод.
5. Контроль качества сточных вод.
6. Пруды отстойники.
7. Стационарные щитовые заграждения.
8. Сооружения закрытого типа.
9. Условия спуска сточных вод в водоприемники.
10. Как ведется расчет размеров отстойников?
11. Контроль и оценка эффективности очистки сточных вод.
12. Контроль за выпуском поверхностного стока с урбанизированных территорий.
13. Организация очистки и отвода сточных вод хранилищ снега, вывозимого с городских территорий.
14. Выпуски очищенных сточных вод в водные объекты.
15. Трансформация загрязняющих веществ.
16. Конструкция выпусков сточных вод.
17. Схема двухсекционного пруда-отстойника.
18. Схема четырехсекционного пруда отстойника.
19. Схема пруда-отстойника с секцией дополнительного отстаивания.
20. Схема каскадного пруда-отстойника с фильтром.
21. Схема пруда отстойника на сопряжении с водоемом.
22. Схема двухсекционного очистного сооружения закрытого типа.

Продолжение приложения 3.

Вопросы по дисциплине «Отвод и очистка вод поверхностного стока с городских и рекреационных территорий»
(выходной контроль)

1. Назначение водоотвода.
2. Современные проблемы водоотвода с урбанизированных территорий.
3. Привязка проектируемых сооружений к государственной геодезической сети.
4. Характеристики стока.
5. Схема формирования стока при снеготаянии.
6. Схема формирования стока при выпадении дождя.
7. Расчет гидрографов стока с малых водосборов.
8. Основные характеристики паводков и половодий.
9. Роль характеристик поверхности водосборов в стоке паводков и половодий.
10. Расчетные расходы дорожных сооружений в условиях аккумуляции части стока.
11. Особенности определения расчетных расходов водоотводных систем урбанизированных территорий.
12. Водоотводные системы с грунтовыми водосборами.
13. Особенности движения поверхностных вод на полосе склона покрытия и в водоотводных лотках.
14. Формула Шези и Маннинга для определения расхода в лотке.
15. Распределение числа Рейнольдса по ширине потока в лотках водоотвода.
16. Основная задача водоотвода.
17. Схема организации водоотвода.
18. Классификация типов водоотводов.
19. Общесплавная система канализации.
20. Полураздельная система канализации.
21. Полная раздельная система канализации.
22. Системы водоотвода закрытого типа.
23. Смешанный тип водостоков.
24. Как классифицируются типы дождеприемников?
25. Дождеприемники, расположенные в лотке с продольным уклоном.
26. Дождеприемники в лотке, расположенных в пониженных местах.
27. Какими параметрами определяется пропускная способность дождеприемных решеток в лотках с продольным уклоном?
28. Назовите наиболее эффективные меры повышения пропускной способности дождеприемных решеток в лотках с уклоном.
29. Какие существуют режимы работы трубопроводов водостоков?

30. От каких параметров зависит значение предельного наполнения трубопровода, соответствующее переходу безнапорного режима работы в «пробковый»?
31. К каким последствиям может привести работа коллектора в резко нестационарном режиме?
32. Основные виды загрязнений в водах поверхностного стока.
33. Укрупненные показатели по загрязнителям поверхностных вод и степени их очистки.
34. Основные принципы работы сооружений для очистки поверхностного стока.
35. Схемы установок для очистки сточных вод.
36. Контроль качества сточных вод.
37. Пруды отстойники.
38. Стационарные щитовые заграждения.
39. Сооружения закрытого типа.
40. Условия спуска сточных вод в водоприемники.
41. Как ведется расчет размеров отстойников?
42. Контроль и оценка эффективности очистки сточных вод.
43. Контроль за выпуском поверхностного стока с урбанизированных территорий.
44. Организация очистки и отвода сточных вод хранилищ снега, вывозимого с городских территорий.
45. Выпуски очищенных сточных вод в водные объекты.
46. Трансформация загрязняющих веществ.
47. Конструкция выпусков сточных вод.
48. Схема двухсекционного пруда-отстойника.
49. Схема четырехсекционного пруда отстойника.
50. Схема пруда-отстойника с секцией дополнительного отстаивания.
51. Схема каскадного пруда-отстойника с фильтром.
52. Схема пруда отстойника на сопряжении с водоемом.
53. Схема двухсекционного очистного сооружения закрытого типа.