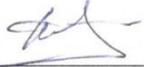


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано  
на заседании кафедры  
гидрометеорологии и геоэкологии  
протокол № 9 от 19 июня 2017 г.

Зав. кафедрой  / А.М.Гареев

Согласовано:  
Председатель УМК  
географического факультета

 / Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина «Эрозионные и русловые процессы»

Вариативная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

05.03.04 «Гидрометеорология»

Направленность (профиль) подготовки

«Гидрология»

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель):

Старший преподаватель

 /Р.Ш.Фатхутдинова

Для приема: 2016 г.

Уфа – 2017 г.

Составитель: Р.Ш. Фатхутдинова, старший преподаватель кафедры гидрометеорологии и геоэкологии

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры протокол № 9 от 19 июня 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, лицензионное программное обеспечение, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и изменено название кафедры, протокол № 8 от 16 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  /А.М. Гареев/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	10
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
4.3. Рейтинг-план дисциплины	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	27
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	27
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Формы проявления и интенсивность эрозионно-аккумулятивных процессов в разных природных условиях, причины и особенности их опасных и экологически неблагоприятных последствий.	ПК – 3	
Умения	Применять закономерности эрозионных и русловых процессов для решения прикладных задач агротехники, строительного проектирования, водотранспортного освоения рек и др.	ПК – 3	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Навыками сбора и обработки данных, их картографической интерпретации, создания ГИС и другой информации для оценки современного состояния земель в отношении эрозионной опасности, развития оврагов, направленности и темпов русловых деформаций на реках, подготовке данных для моделирования, разработки прогнозов и обоснования проектных решений.	ПК – 3	

ПК – 3 - владением теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства.

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эрозионные и русловые процессы» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цели изучения дисциплины «Эрозионные и русловые процессы» является получение студентам основных знаний о механизмах рельефообразующих процессов, связанных с воздействием на поверхность суши временных и постоянных водных потоков; об основных положениях речной гидравлики, определяющих развитие эрозионных и русловых процессов; о закономерностях эрозии почв на склонах, оврагообразования и русловых процессов, формирования ими флювиального рельефа; о методах расчета и прогноза эрозионных и русловых процессов при различных видах использования земельных, минеральных и водных ресурсов.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая гидрология», «Гидрология рек», «Метеорология и климатология», «Гидрометрия и техника безопасности», «Гидрология озер и водохранилищ».

Дисциплина «Эрозионные и русловые процессы» призвана активизировать познавательную деятельность студентов, формировать у них понимание, объяснение проблем, возникающих с эрозионными и русловыми процессами, а также:

- дать студентам представления об основных законах эрозионных и русловых процессов как следствия взаимодействия водных потоков и земной поверхности;

- познакомить студентов с базовыми понятиями учения об эрозионных и русловых процессах;

- показать механизмы взаимодействия водных потоков с подстилающими грунтами (горными породами, отложениями) и, как следствие этого, смыва почво-грунтов со склонов, образования оврагов и балок, формирования речных русел, форм руслового рельефа, поймы и продольного профиля рек;

- привить навыки анализа природных и антропогенных факторов и их соотношений с особенностями проявления эрозионных и русловых процессов в разных условиях;

- научить решать практические задачи эрозии- и русловедения, связанные с защитой почв от эрозии, предотвращением оврагообразования, учетом русловых процессов и регулированием речных русел для различных отраслей экономики.

Освоение основ «Эрозионные и русловые процессы» необходимо при изучении таких дисциплин, как «Противоэрозионные мероприятия», «Водные мелиорации», «Водные проблемы» другие.

**3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Эрозионные и русловые процессы» на 5 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55,2
лекций	18
практических/ семинарских	34
лабораторных	2
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу аспирантов с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	36
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	52,8

Форма контроля:

экзамен 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>МОДУЛЬ 1. 1.</b> Эрозия и дефляция как формы проявления деструкции почв.	1	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
2.	История изучения эрозионных и русловых процессов	-	2	-	2	1-9	Домашняя работа № 1.	Проверка домашней работы. Контрольная работа
3.	Факторы водной эрозии почв.	2	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
4.	Борьба с растущими оврагами. Прогнозный расчет роста оврага.	-	4	-	4	1-9	Практическая работа № 1.	Проверка практической работы. Контрольная работа
5.	Основные закономерности смыва почв на склоне водораздела, имеющего выпуклую форму	-	4	-	4	1-9	Практическая работа № 2.	Проверка практической работы. Контрольная работа
6.	Дефляция почв.	2	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
7.	Диагностические признаки и классификация почв по степени смытости и эродированности.	1	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
8.	Расчет транспортирующей способности потока	-	4	-	4	1-9	Практическая работа № 3.	Проверка практической работы. Контрольная работа
9.	Методы изучения эрозии почв.	2	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
10.	Оценка интенсивности эрозии.	1	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
11.	Моделирование эрозии	1	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
12.	Анализ статьи из сборника трудов «Эрозионные и русловые процессы»	-	2	-	2	1-9	Домашняя работа № 2.	Проверка домашней работы. Контрольная работа
13.	<b>МОДУЛЬ 2.</b> Определение русловые процессы. Физические причины и типизация русловых процессов	1	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа

14.	Определение типа руслового процесса и его измерителей	-	4	2	4	1-9	Практическая работа № 4.	Проверка практической работы. Контрольная работа
15.	Микро-, мезо- и макроформы русловых процессов.	1	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
16.	Основные русловые образования.	-	2	-	4	1-9	Домашняя работа № 3.	Проверка домашней работы. Контрольная работа
17.	Деформация продольного профиля русла. Устойчивость речного русла	2	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
18.	Расчет деформаций дна методом характеристик	-	4	-	4	1-9	Практическая работа № 5.	Проверка практической работы. Контрольная работа
19.	Типы русловых процессов	2	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
20.	Рассчитать деформацию участка реки в плане при свободном меандрировании	-	4	-	4	1-9	Практическая работа № 6.	Проверка практической работы. Контрольная работа
21.	Определение типа русла и его характеристик по лоцманской карте	-	4	-	4	1-9	Практическая работа № 7.	Проверка практической работы. Контрольная работа
22.	Профиль предельного размыва русла	2	-	-	-	1-9	-	Контрольная работа
	<b>Всего часов:</b>	18	34	2	36			

### Описание основных разделов дисциплины

#### **МОДУЛЬ 1. Эрозия и дефляция как формы проявления деструкции почв.**

Эрозия и дефляция как формы проявления деструкции почв. Понятие эрозии и других форм деструкции почв. Распространение эрозии и дефляции почв. Развитие науки об эрозии и дефляции почв. Факторы водной эрозии почв. Сущность эрозии почв. Формы проявления эрозии. Виды эрозии. Стадии развития оврагов. Формирование дождевого стока. Факторы эрозии почв. Климат. Рельеф. Растительный покров. Животный мир. Почвы. Социально-экономические условия. Свойство эродированных почв. Дефляция почв. Сущность дефляции почв. Факторы дефляции почв. Климат. Рельеф. Растительность. Свойства почв. Изменение состава и свойств почв при дефляции. Классификация почв по степени дефлируемости. Диагностические признаки и классификация почв по степени смывости и эродированности. Методы изучения эрозии почв. Учет эрозии по замеру объема струйчатых размывов. Метод шпилек. Метод нивелирования. Метод фотопрофилеирования. Методы короткодистанционной стереофотометрической съемки при изучении эрозии. Изучение эрозии на стоковых площадках. Оценка интенсивности эрозии. Прогнозирование водной эрозии почв. Изучение интенсивности роста оврагов. Оценка интенсивности эрозии по заилению прудов.

Моделирование эрозии. Дождевальные установки для изучения эрозии в полевых условиях. Изучение ирригационной эрозии. Изучение эрозии в лабораторных условиях.

## **МОДУЛЬ 2. Определение русловые процессы. Физические причины и типизация русловых процессов**

Определение русловые процессы. Физические причины и типизация русловых процессов. Микроформы речного русла и их изменения. Мезоформы речного русла и их изменения. Острова. Осередки. Плес. Перекат. Макроформы речного русла и их изменения. Вынужденная излуцина. Свободная излуцина. Адаптированная излуцина. Деформация продольного профиля русла. Устойчивость речного русла. Заиление водохранилищ (задачи и теория). Типы русловых процессов. Ограниченное меандрирование. Свободное меандрирование. Ленточногрядовый тип. Побочневый тип. Незавершенное меандрирование. Пойменная многорукавность. Русловая (осередковый тип) многорукавность. Расчет плановых деформаций излуцины при свободном меандрировании. Борьба с растущими оврагами. Прогнозный расчет роста оврага. Профиль предельного размыва русла.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ПК – 3 - владением теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: формы проявления и интенсивность эрозионно-аккумулятивных процессов в разных природных условиях, причины и особенности их опасных и экологически неблагоприятных последствий.	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: применять закономерности эрозионных и русловых процессов для решения прикладных задач агротехники, строительного проектирования, водотранспортного освоения рек и др.	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками сбора и обработки данных, их картографической интерпретации, создания ГИС и другой информации для оценки современного состояния земель в отношении эрозионной опасности, развития оврагов, направленности и темпов русловых деформаций на реках, подготовке данных для моделирования, разработки прогнозов и обоснования проектных решений.	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знает формы проявления и интенсивность эрозионно-аккумулятивных процессов в разных природных условиях, причины и особенности их опасных и экологически неблагоприятных последствий.	ПК – 3	Домашняя работа Практическая работа Контрольная работа
2-й этап Умения	1. Умеет применять закономерности эрозионных и русловых процессов для решения прикладных задач агротехники, строительного проектирования, воднотранспортного освоения рек и др.	ПК – 3	Домашняя работа Практическая работа Контрольная работа
3-й этап Владеть навыками	1. Владеет навыками сбора и обработки данных, их картографической интерпретации, создания ГИС и другой информации для оценки современного состояния земель в отношении эрозионной опасности, развития оврагов, направленности и темпов русловых деформаций на реках, подготовке данных для моделирования, разработки прогнозов и обоснования проектных решений.	ПК – 3	Домашняя работа Практическая работа Контрольная работа

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины Эрозионные и русловые процессы

направление 05.03.04 «Гидрометеорология»,  
курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Эрозия и дефляция как формы проявления деструкции почв.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ	4 за 1 работу	3 работы	0	12
Выполнение и защита домашних заданий	4 за 1 задание	2 задания	0	8
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Модуль 2. Определение русловые процессы. Физические причины и типизация русловых процессов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ	4 за 1 работу	4 работы	0	16
Выполнение и защита домашних заданий	4 за 1 задание	1 задание	0	4
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Поощрительный рейтинг за семестр</b>				
1. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии» 2. Публикация статей 3. Выступление на конференциях	10	1	0	10
<b>Всего по поощрительному рейтингу</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий	По положению	9 занятий	0	-6
Посещение практических занятий Посещение лабораторных занятий	По положению	17 занятий 1 занятие	0	-10
<b>Всего по посещаемости</b>			<b>0</b>	<b>-16</b>
<b>Итоговой контроль</b>				
Экзамен				30
<b>ИТОГО</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

## Экзамен

### Типовые экзаменационные вопросы для подготовки к тесту

1. Эрозия и дефляция как формы проявления деструкции почв.
  - 1.1. Понятие эрозии и других форм деструкции почв.
  - 1.2. Распространение эрозии и дефляции почв.
  - 1.3. Развитие науки об эрозии и дефляции почв.
2. Факторы водной эрозии почв.
  - 2.1. Сущность эрозии почв
  - 2.2. Формы проявления эрозии
  - 2.3. Виды эрозии
  - 2.4. Стадии развития оврагов.
  - 2.5. Формирование дождевого стока
  - 2.6. Факторы эрозии почв
    - 2.6.1. Климат
    - 2.6.2. Рельеф
    - 2.6.3. Растительный покров
    - 2.6.4. Животный мир
    - 2.6.5. Почвы
    - 2.6.6. Социально-экономические условия
    - 2.6.7. Свойство эродированных почв
3. Дефляция почв.
  - 3.1. Сущность дефляции почв
  - 3.2. Факторы дефляции почв
    - 3.2.1. Климат
    - 3.2.2. Рельеф
    - 3.2.3. Растительность
    - 3.2.4. Свойства почв
  - 3.3. Изменение состава и свойств почв при дефляции
  - 3.4. Классификация почв по степени дефлируемости
4. Диагностические признаки и классификация почв по степени смытости и эродированности.
5. Методы изучения эрозии почв.
  - 5.1. Учет эрозии по замеру объема струйчатых размывов.
  - 5.2. Метод шпилек
  - 5.3. Метод нивелирования
  - 5.4. Метод фотопрофилеирования
  - 5.5. Методы короткодистанционной стереофотометрической съемки при изучении эрозии.
  - 5.6. Изучение эрозии на стоковых площадках
6. Оценка интенсивности эрозии.
  - 6.1. Прогнозирование водной эрозии почв
  - 6.2. Изучение интенсивности роста оврагов
  - 6.3. Оценка интенсивности эрозии по заилению прудов
7. Моделирование эрозии
  - 7.1. Дождевальные установки для изучения эрозии в полевых условиях
  - 7.2. Изучение ирригационной эрозии
  - 7.3. Изучение эрозии в лабораторных условиях
8. Определение русловые процессы
9. Физические причины и типизация русловых процессов
10. Микроформы речного русла и их изменения
11. Мезоформы речного русла и их изменения
  - 11.1. Острова
  - 11.2. Осередки
  - 11.3. Плес

- 11.4. Перекат
12. Макроформы речного русла и их изменения
  - 12.1. Вынужденная излучина
  - 12.2. Свободная излучина
  - 12.3. Адаптированная излучина
13. Деформация продольного профиля русла
14. Устойчивость речного русла
15. Заиление водохранилищ (задачи и теория)
16. Типы русловых процессов
  - 16.1. Ограниченное меандрирование
  - 16.2. Свободное меандрирование
  - 16.3. Ленточногрядовый тип
  - 16.4. Побочневый тип
  - 16.5. Незавершенное меандрирование
  - 16.6. пойменная многорукавность
  - 16.7. Русловая (осередковый тип) многорукавность
17. Расчет плановых деформаций излучины при свободном меандрировании
18. Борьба с растущими оврагами. Прогнозный расчет роста оврага.
19. Профиль предельного размыва русла.

### Образец теста

Изменения морфологического строения речного русла и поймы, обусловленные действием текущей воды?

- а) водный режим;
- б) эрозионные процессы;
- в) русловые процессы;**
- г) гидрохимические процессы.

### Критерии оценивания:

Каждый вопрос оценивается в 2 балла. В целом экзамен состоит из 15 вопросов.

### Критерии оценки экзамена (в баллах):

- **24-30** баллов выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 12-15 вопросов теста.
- **18-23** баллов выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 9-11 вопросов теста.
- **10-17**баллов выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 5-8 вопросов теста.
- **1-9** баллов выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 1-4 вопросов теста.

### Практические работы

Практическая работа № 1. Борьба с растущими оврагами. Прогнозный расчет роста оврага.

Цель задания: владеть методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды и научиться определять прогнозный рост оврага (предельную ширину, глубину, максимальную длину оврага).

Порядок выполнения задания:

Расчетная схема продольного профиля оврага приведена на рис. 1.

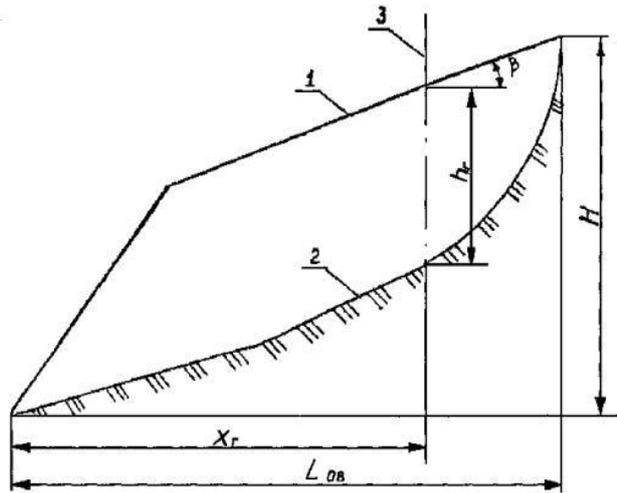


Рис. 1. Расчетная схема продольного профиля оврага:  
 1 - профиль склона; 2 - продольный профиль оврага; 3 - створ трубопровода

Максимальную длину оврага следует определять по формуле:

$$L_{об} = H / (I_0 * \ln(I_x / I_0)) , \quad (1)$$

где  $H$  - глубина базиса эрозии, м;

$I_x$  - уклон естественного откоса, для песчаных грунтов  $I_x = 0,32$ ; для глины, мергеля, известняка  $I_x = 0,35-0,4$ .

$I_0$  - уклон русла на устьевом участке оврага, определяется по формуле:

$$I_0 = (V_{\Delta n}^{2,67} * n_0^2 * A^{0,67}) / Q_0^{0,67} , \quad (2)$$

где  $V_{\Delta n}$  - донная допустимая неразмывающая скорость, м/с, определяемая по формулам (1), (2);

$n_0$  - коэффициент шероховатости,  $n_0 = 0,03$  для песчаных и глинистых грунтов,  $0,05$  - для скальных грунтов, мергеля, известняка;

$A$  - принятое соотношение между шириной и глубиной потока;

$Q_0$  - максимальный расход жидкого стока заданной обеспеченности в замыкающем створе овражного водосброса, м<sup>3</sup>/с.

При отсутствии достаточных данных для расчета донной допустимой неразмывающей скорости допускается принимать ее значения по табл. 1.

Таблица 1  
 Примерные значения донной допустимой неразмывающей скорости, м/с

Вид грунта	Песок	Супесь	Суглинок	Глина	Грунт, укрепленный ВМТ-Л
В естественном залегании	0,20	0,45	0,52	0,98	-
В нарушенном состоянии	0,20	0,20	0,26	0,39	-
В нарушенном состоянии, после уплотнения	0,20	0,30	0,39	0,65	0,90

Если профиль склона, на котором развивается овраг, имеет постоянный уклон от водораздела до устья, то от полученной расчетом длины следует вычесть величину  $L'$  (3) равную:

$$L' = \frac{(L - L_{ов}) I_{\phi}}{I_x - I_{\phi}}, \quad (3)$$

где  $L$  - длина склона, м;

$I_{\phi}$  - уклон склона;

$L_{ов}$  - рассчитанная по формуле (1) длина оврага.

Предельную глубину оврага в створе газопровода (4) следует определять по формуле:

$$h_z = H - I_0 x_z - (L_{ов} - x_z) \operatorname{tg} \beta, \quad (4)$$

где  $x_z$  - расстояние от устья оврага до створа трубопровода, м;

$\beta$  - угол наклона профиля склона в створе трубопровода.

Предельную ширину оврага в створе газопровода (5) следует определять из выражения:

$$B_{np} = 2,8 \frac{(L_{ов} - x_r)}{L_{ов}} \sqrt{\frac{Q_0}{V_{доп}}} + 2 h_r \operatorname{ctg} \varphi, \quad (5)$$

где  $\varphi$  - угол естественного откоса грунта.

Результат выполнения задания:

Отчет по работе представляет собой развернутую записку, которая составляется по следующему плану:

1. Цель и задачи работы, ее практическое значение.
  2. Обоснование принятого метода расчетов, в частности необходимо указать на преимущества и недостатки.
  3. Методика обработки исходной информации, полученные результаты и их критический анализ.
  4. Выводы
- Приложения к отчету:
1. Расчетная схема продольного профиля оврага.
  2. Результаты определения прогнозного роста оврага.

Практическая работа № 2. Основные закономерности смыва почв на склоне водораздела, имеющего выпуклую форму.

Цель задания: владеть методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды и выявлять основные закономерности смыва почв на склоне водораздела, имеющего выпуклую форму, прямую и вогнутую.

Порядок выполнения задания:

По характеру строения поверхности склонов их можно разделить на прямые, выпуклые, вогнутые, ступенчатые. Прямые склоны обычно имеют равнонаклонную поверхность на всем протяжении, выпуклые — с увеличением крутизны в верхней трети склона. Ступенчатые склоны образованы сменой горизонтально залегающих пород с неодинаковой податливостью к процессам размыва (рис. 2).



Рис. 2. Схема формы склонов (по И.С. Щукину)  
1 – прямой; 2 – вогнутый; 3 – выпуклый; 4 – ступенчатый

Вычислить количество смытого материала с площади в 1 га в разных частях склона (табл.2).

Объем ( $m^3$ ) смытого материала с учетной площадки  $100 m^2$  (длина площадки 100 м, ширина 1 м) равен произведению средней ширины размоин на их глубину, длину и количество. Смыв почв с площади 1 га вычисляется по формуле

$$R = V * 100, \quad (6)$$

где – R - смыв почв,  $m^3/га$ ; V - объем смытого материала со  $100 m^2/m^3$ .

Построить поперечный профиль склона водораздела, на котором в виде столбиковых диаграмм в точках наблюдений показать степень смыва почв.

Таблица 2

Определение смыва почв

№ учетных площадок	Углы наклона земной поверхности, град	Расстояние от бровки балки, м	Средняя ширина размоин, м	Средняя длина размоин, м	Средняя глубина размоин, м	Количество размоин на учетной площадке	Объем ( $m^3$ ) смытого материала с площадки $100 m^2$	Объем ( $m^3$ ) смытого материала с площадки 1 га
1	1	350	12	0,6	4	4		
2	1,5	280	18	0,8	3	8		
3	2	250	16	1,0	4	22		
4	4	200	15	1,0	6	16		
5	6	100	13	1,0	8	44		
6	8	45	20	1,0	8	46		

Результат выполнения задания:

Отчет по работе представляет собой развернутую записку, которая составляется по следующему плану:

1. Цель и задачи работы и ее практическое значение.
2. Методика обработки исходной информации, полученные результаты и их критический анализ.

3. Выводы

Приложения к отчету:

1. Поперечный профиль склона водораздела.
2. Таблица результатов определения объема смытого материала.

Практическая работа № 3. Расчеты транспортирующей способности потока.

Цель задания: владеть методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды и научиться рассчитывать перемещение наносов и определять транспортирующую и предельную способность потока.

Порядок выполнения задания:

Транспортирующей способностью потока называется способность потока при заданных гидравлических условиях переносить (без потерь и насыщения за счет взмыва со дна) определенное количество наносов данного гранулометрического состава. Вычисление транспортирующей способности потока  $S_{тр}$   $г/м^3$  производится по формуле (7):

$$S_{тр} = \Gamma * S_{взм}, \quad (7)$$

где  $\Gamma$  – гидромеханический параметр наносов;  $S_{взм}$  – мутность взмыва,  $г/м^3$ .

Мутность взмыва  $S_{взм}$  определяется по формуле (8):

$$S_{взм} = a * E * (v_{cp}^2 / h_{cp}), \quad (8)$$

где  $E$  – свободный параметр в зависимости от коэффициента Шези;  $v_{cp}$  – средняя скорость потока, м/с;  $h_{cp}$  – средняя глубина, м;  $\alpha$  – множитель, вычисленный по отношению  $S/S_{выч}$ , где  $S$  и  $S_{выч}$  – соответственно фактическая мутность и вычисленная; при отсутствии наблюдений можно принять  $\alpha=1$ .

Для данного примера при  $C=25 \text{ м}^{0,5}/\text{с}$ ,  $E=3,1 \cdot 10^3$ .

$$S_{взм} = 1 \cdot 3,1 \cdot 10^3 \cdot (0,20 / 5,0) = 0,12 \cdot 10^3 \text{ г/м}^3.$$

Значение гидромеханического параметра  $\Gamma$  определяется двум примерами: а) при использовании средней гидравлической крупности (рассмотрено в данном упражнении), б) при использовании сведений по фракциям.

Гидромеханический параметр рассматривается как функция коэффициента Шези  $C$  и параметра  $G$ , вычисленного по формуле (8):

$$G = u / v_{cp}, \quad (8)$$

где  $u$  - гидравлическая крупность, м /с.

В табл. 3 приведены значения гидравлической крупности. При  $d = 0,1 \text{ мм}$ ,  $u = 0,008 \text{ м/с}$  и значение  $G = u / v_{cp} = 0,008 / 0,45 = 0,017$ . В табл. 4 приведена таблица функции  $\Gamma(C,G)$ .

При  $C = 25 \text{ м}^{0,5}/\text{с}$  и  $G=0,017$  гидромеханический параметр  $\Gamma = 0,431$ .

Транспортирующая способность  $S_{тр}$  по формуле (7) равна

$$S_{тр} = 0,431 \cdot 0,12 \cdot 10^3 = 0,052 \cdot 10^3 \text{ г/м}^3 = 52,1 \text{ г/м}^3.$$

Таблица 3

Значения гидравлической крупности частиц при  $t_b = 15^\circ\text{C}$ .

d, мм	u, м/с	d, мм	u, м/с
1,0	0,100	0,05	0,002
0,5	0,060	0,01	0,00008
0,2	0,021	0,005	0,00002
0,1	0,008	0,001	0,0000008

Таблица 4

Значение гидрохимического параметра  $\Gamma(C,G)$ .

G	C					
	10	15	20	25	30	35
0,017	0,753	0,646	0,534	0,431	0,343	0,265
G	C					
	40	45	50	55	60	65
0,017	0,208	0,164	0,128	0,104	0,087	0,076

Для расчета предельной транспортирующей способности потока  $S_{пр}$   $\text{г/м}^3$  предложена формула (9):

$$S_{пр} = (24 / u) \cdot (v_{cp}^3 / h_{cp}), \quad (9)$$

где обозначения известны.

Для данного примера

$$S_{пр} = (24 / 0,008) \cdot (0,45 \cdot 0,45 \cdot 0,45 / 5,0) = 54,0 \text{ г/м}^3.$$

Как видно, результаты по формулам сопоставимы.

### Варианты расчетных заданий

Вариант	Средняя скорость течения $v$ , м/с	средняя глубина $h_{ср}$ , м	Средний диаметр частиц наносов $d$ , мм.	$\alpha$ – множитель, вычисленный по отношению $S/S_{выч}$	Параметр $C$ , $м^{0,5}/с$	$E$
1	0,10	1,00	1,0	1	10	$3,1 \cdot 10^3$
2	0,15	2,00	0,5	2	15	$3,1 \cdot 10^3$
3	0,20	3,00	0,2	1	20	$3,1 \cdot 10^3$
4	0,25	4,00	0,1	2	25	$3,1 \cdot 10^3$
5	0,30	5,00	0,05	1	30	$3,1 \cdot 10^3$
6	0,35	6,00	0,01	2	35	$3,1 \cdot 10^3$
7	0,40	1,00	0,005	1	40	$3,1 \cdot 10^3$
8	0,45	2,00	0,001	2	45	$3,1 \cdot 10^3$
9	0,50	3,00	1,0	1	50	$3,1 \cdot 10^3$
10	0,55	4,00	0,5	2	55	$3,1 \cdot 10^3$
11	0,60	5,00	0,2	1	60	$3,1 \cdot 10^3$
12	0,65	6,00	0,1	2	65	$3,1 \cdot 10^3$
13	0,70	1,00	0,05	1	10	$3,1 \cdot 10^3$
14	0,75	2,00	0,01	2	15	$3,1 \cdot 10^3$
15	0,45	3,00	0,005	1	20	$3,1 \cdot 10^3$
16	0,45	4,00	0,001	2	25	$3,1 \cdot 10^3$
17	0,10	5,00	1,0	1	10	$3,1 \cdot 10^3$
18	0,15	6,00	0,5	2	15	$3,1 \cdot 10^3$
19	0,20	1,00	0,2	1	20	$3,1 \cdot 10^3$
20	0,25	2,00	0,1	2	25	$3,1 \cdot 10^3$
21	0,30	3,00	0,05	1	30	$3,1 \cdot 10^3$
22	0,35	4,00	0,01	2	35	$3,1 \cdot 10^3$
23	0,40	5,00	0,005	1	40	$3,1 \cdot 10^3$
24	0,45	6,00	0,001	2	45	$3,1 \cdot 10^3$
25	0,50	2,00	1,0	1	50	$3,1 \cdot 10^3$

Результат выполнения задания:

Отчет по работе представляет собой развернутую записку, которая составляется по следующему плану:

1. Цель и задачи работы и ее практическое значение.
2. Методика обработки исходной информации, полученные результаты и их критический анализ.
3. Выводы

Приложения к отчету:

1. Расчеты по перемещению наносов и определению транспортирующей и предельной способности потока.

Практическая работа № 4. Определение типа руслового процесса и его измерителей.

Цель задания: владеть теоретическими и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, а также научиться определять типы русловых процессов на участках рек, а также соответствующих им измерителей.

Порядок выполнения задания:

1. Определить тип руслового процесса на каждом из участков, по планам, предложенным преподавателем. С этой целью необходимо визуально сравнить планы участков с типовыми и найти сходные. При этом следует учитывать, что в натуральных условиях могут встречаться переходные между двумя типами формы, обладающие признаками как одного, так и другого типа. В этом случае типизация выполняется по преобладающему признаку.

Например, побочный или ленточногрядовый тип руслового процесса может развиваться в отдельных протоках многоорукавного русла, т.е. на фоне русловой многоорукавности. В этом случае

определяющим типом является русловая многорукавность. Основные признаки типов руслового процесса приведены ниже.

2. Определить параметры каждого из типов руслового процесса на исследуемых участках реки. Все параметры можно подразделить на четыре группы: линейные (ширина, длина и др.), площадные (площадь осередка, площадь живого сечения и пр.), угловые (углы входа, выхода, разворота и др.) и скоростные (скорость перемещения гряд, осередков, деформаций и пр.)

Линейные параметры определяются с помощью масштабной линейки. При этом погрешность измерения зависит от масштаба плана участка. Допустимая погрешность измерения  $\Delta b$  будет равна погрешности отсчета  $b$ , деленной на масштаб  $M$ :

$$\Delta b = b/M, \quad (10)$$

Учитывая, что  $b = \pm 0,1$  мм, или  $b = 0,0001$  м, при масштабе  $1 : 10\ 000$ , допустимая погрешность измерения составит

$$\Delta b = 1/M = 1 \text{ м.}$$

Площадные параметры определяются планиметром или с помощью палетки, а угловые по транспортиру с точностью до  $1^\circ$ .

Детальное описание параметров и методики их определения приведено в рекомендуемой литературе. Перечень параметров, которые необходимо определить при каждом типе руслового процесса, приведен ниже.

Результат выполнения задания:

Отчет по работе представляет собой развернутую записку, которая составляется по следующему плану:

1. Цель и задачи работы и ее практическое значение.
2. Обоснование принятого метода расчетов, в частности необходимо указать на преимущества и недостатки гидроморфологической теории русловых процессов ГГИ.
3. Методика обработки исходной информации, полученные результаты и их критический анализ.

4. Выводы

Приложения к отчету:

1. Планы исследуемых участков рек.
2. Таблица результатов определения морфометрических характеристик.

Практическая работа № 5. Расчет деформаций дна методом характеристик.

Цель задания: владеть теоретическими и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, а также выполнять расчеты деформаций дна реки на участке стеснения русла перемычкой; выполнять расчеты заиления верхнего участка водохранилища.

Порядок выполнения задания:

- 1) выполнение расчета деформаций дна реки на участке стеснения русла перемычкой;
- 2) выполнение расчета заиления верхнего участка водохранилища.

Результат выполнения задания:

Отчет по работе представляет собой развернутую записку, которая составляется по следующему плану:

1. Цель и задачи работы и ее практическое значение.
2. Обоснование принятого метода расчетов, в частности следует указать почему для расчетов выбран именно метод характеристик.
3. Методика обработки исходной информации, полученные результаты и их критический анализ.

4. Выводы

Приложения к отчету составляет заполненная результатами расчетов таблица и документ MO Excel.

Практическая работа № 6. Рассчитать деформацию участка реки в плане при свободном меандрировании.

Цель задания: владеть методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, рассчитывать перемещение береговой линии на каждом поперечнике за срок прогноза и определить ее изменение в плане.

Порядок выполнения задания:

1) Рассмотреть материалы съемок по участку излучин в плане и продольном профиле; 2) Рассчитать перемещение береговой линии на каждом поперечнике за срок прогноза  $T=15$  лет и определить ее изменение в плане.

Результат выполнения задания:

Отчет по работе представляет собой развернутую записку, которая составляется по следующему плану:

1. Цель и задачи работы и ее практическое значение. Обоснование принятого метода расчетов.

2. Методика обработки исходной информации, полученные результаты и их критический анализ. Выводы

Приложения к отчету: 1. План исследуемого участка реки. 2. Таблица результатов определения перемещения береговой линии.

Практическая работа № 7. Определение типа русла и его характеристик по лоцманской карте.

Цель задания: владеть методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, давать общую характеристику реки, выделять морфологические однородные участки, определять направление смещения русловых образований.

Порядок выполнения задания:

1) дать общую характеристику реки, выделить морфологические однородные участки и соответствующие им морфодинамические типы русла;

2) для характерных морфологически однородных участков определить ширину и глубину русла, их изменения по длине русловых форм (излучин, разветвлений и т. д.) и морфометрические параметры последних;

3) определить направление смещения русловых образований в зависимости от их формы, степени развитости и отображения размываемых берегов;

4) установить местоположение перекатов, побочней, осередков в пределах выбранных морфологически однородных участков, дать их характеристику и типизацию;

5) составить объяснительную записку.

Результат выполнения задания:

1. Таблицы: распространения морфологически однородных участков и морфодинамических типов русла, морфометрических характеристик русла для различных его форм; морфометрических и динамических характеристик излучин и разветвлений с указанием их типа и формы смещения, разновидностей островов и их параметров.

2. Объяснительная записка с анализом морфологии и морфометрии русла и перекатов (3-4 с).

### **Критерии оценки работ 1 модуля**

Модуль 1. Практическое задание оценивается в 4,0 балла. Всего 3 задания.

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

**4 балла** выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Лабораторная работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

**3 балла** выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы допущены несущественные ошибки.

**2 балла** выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

**1 балл** выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

#### **Критерии оценки работ 2 модуля**

Модуль 2. Практическое задание оценивается в 4,0 балла. Всего 4 задания.

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии с рейтингом по максимальному и минимальному количеству баллов:

**4 балла** выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Лабораторная работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

**3 балла** выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы допущены несущественные ошибки.

**2 балла** выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

**1 балл** выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

#### **Типовые задания для контрольной работы**

Описание контрольной работы: Письменная контрольная работа направлена на оценивание усвоения ЗУН, направлена на оценивание теоретических знаний по дисциплине. Контрольная работа в 1 варианте, в каждом варианте по 5 вопросов. Каждый ответ на вопрос оценивается в 3 балла, согласно рейтинговому плану.

#### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе по Модулю 1**

1. Эрозия и дефляция как формы проявления деструкции почв.
  - 1.1. Понятие эрозии и других форм деструкции почв.
  - 1.2. Распространение эрозии и дефляции почв.
  - 1.3. Развитие науки об эрозии и дефляции почв.
2. Факторы водной эрозии почв.
  - 2.1. Сущность эрозии почв
  - 2.2. Формы проявления эрозии
  - 2.3. Виды эрозии
  - 2.4. Стадии развития оврагов.
  - 2.5. Формирование дождевого стока
  - 2.6. Факторы эрозии почв
    - 2.6.1. Климат
    - 2.6.2. Рельеф
    - 2.6.3. Растительный покров
    - 2.6.4. Животный мир
    - 2.6.5. Почвы
    - 2.6.6. Социально-экономические условия
    - 2.6.7. Свойство эродированных почв
3. Дефляция почв.
  - 3.1. Сущность дефляции почв
  - 3.2. Факторы дефляции почв
    - 3.2.1. Климат

- 3.2.2. Рельеф
- 3.2.3. Растительность
- 3.2.4. Свойства почв
- 3.3. Изменение состава и свойств почв при дефляции
- 3.4. Классификация почв по степени дефлируемости
- 4. Диагностические признаки и классификация почв по степени смытости и эродированности.
- 5. Методы изучения эрозии почв.
  - 5.1. Учет эрозии по замеру объема струйчатых размывов.
  - 5.2. Метод шпилек
  - 5.3. Метод нивелирования
  - 5.4. Метод фотопрофилеирования
  - 5.5. Методы короткодистанционной стереофотометрической съемки при изучении эрозии.
  - 5.6. Изучение эрозии на стоковых площадках
- 6. Оценка интенсивности эрозии.
  - 6.1. Прогнозирование водной эрозии почв
  - 6.2. Изучение интенсивности роста оврагов
  - 6.3. Оценка интенсивности эрозии по заилению прудов
- 7. Моделирование эрозии
  - 7.1. Дождевальные установки для изучения эрозии в полевых условиях
  - 7.2. Изучение ирригационной эрозии
  - 7.3. Изучение эрозии в лабораторных условиях

### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе по Модулю 2**

- 1. Определение русловые процессы
- 2. Физические причины и типизация русловых процессов
- 3. Микроформы речного русла и их изменения
- 4. Мезоформы речного русла и их изменения
  - 4.1. Острова
  - 4.2. Осередки
  - 4.3. Плес
  - 4.4. Перекат
- 5. Макроформы речного русла и их изменения
  - 5.1. Вынужденная излучина
  - 5.2. Свободная излучина
  - 5.3. Адаптированная излучина
- 6. Деформация продольного профиля русла
- 7. Устойчивость речного русла
- 8. Заиление водохранилищ (задачи и теория)
- 9. Типы русловых процессов
  - 9.1. Ограниченное меандрирование
  - 9.2. Свободное меандрирование
  - 9.3. Ленточногрядовый тип
  - 9.4. Побочневый тип
  - 9.5. Незавершенное меандрирование
  - 9.6. Пойменная многорукавность
  - 9.7. Русловая (осередковый тип) многорукавность
- 10. Расчет плановых деформаций излучины при свободном меандрировании
- 11. Борьба с растущими оврагами. Прогнозный расчет роста оврага.
- 12. Профиль предельного размыва русла.

## Пример варианта контрольной работы

### Модуль 1.

#### Вопросы текущего контроля. Модуль 1.

1. Эрозия. Основные виды и формы проявления эрозии.
2. Влияние стока талых вод.
3. Влияние рельефа на развитие эрозионных процессов.
4. Влияние хозяйственной деятельности человека на развитие эрозионных процессов.
5. Метод изучения эрозии на стоковых площадках.

### Модуль 2.

#### Вопросы текущего контроля. Модуль 2.

1. Макро-, мезо- и микроформы руслового рельефа и их соотношения.
2. Роль формы гляциального движения наносов в формировании текстуры аллювиальных отложений.
3. Смещение перекатов вниз по длине реки.
4. Основные типы перекатов, методы регулирования русел рек на перекатах при улучшении судоходных условий на реках и проведении других практических мероприятиях.
5. Районирование устьевой области притока и главной реки.

#### Критерии оценки (в баллах):

**15 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы.

**от 10 до 15 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на несколько вопросов, однако допущены неточности в ответах на 1, 2 вопроса.

**от 5 до 10 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на пару вопросов, однако допущены неточности в ответах на остальные вопросы.

**от 0 до 5 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

#### Задания для домашней работы

Домашнее задание предназначено для закрепления теоретических знаний и практических умений и навыков в сфере водопользования и водоохраных мероприятий.

При оценке домашнего задания уделяется внимание таким критериям как соответствие содержания работы вопросам задания, полнота ответа на все вопросы работы с демонстрацией знания материала по темам вопросов, владение специальной терминологией, и соблюдение всех требований к оформлению.

Домашние задания делятся на 2 модуля.

Модуль 1. Домашнее задание №№ 1-2

Модуль 2. Домашнее задание № 3

#### Домашние задания:

Домашнее задание № 1. История изучения эрозионных и русловых процессов.

Цель задания: ознакомиться с исследователями в области изучения эрозионных и русловых процессов.

Порядок выполнения задания:

Выявить основные этапы изучения эрозионных и русловых процессов.

Ознакомиться с исследователями в области изучения эрозионных процессов, и отдельно русловых процессов. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1

#### Исследователи «Эрозионных и русловых процессов»

№ п/п	Исследователь (период изучения)	Область исследований

Результат выполнения задания:

- а) конспект этапов развития изучения эрозионных и русловых процессов.
- б) заполненная таблица по исследователям
- в) устные ответы по теме.

Домашнее задание № 2. Анализ статьи из сборника трудов «Эрозионные и русловые процессы».

Цель задания: ознакомление с трудами известных ученых в области эрозионных и русловых процессов.

Порядок выполнения задания:

Сборник трудов ученых университетов, академий и институтов, объединенных Межвузовским научно-координационным советом по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ «ЭРОЗИОННЫЕ И РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ. Под редакцией Р.С. Чалова».

План анализа научной статьи

- Ссылка на статью:
- Автор статьи:
- Название статьи:
- Выходные данные:
- Актуальность темы исследования:
- Научная новизна:
- Теоретическая значимость:
- Практическая значимость.
- Новизна, достоверность и истинность фактического материала.
- Объективность отбора фактов и их репрезентативность.
- Обоснованность научных выводов.
- Целостность статьи.
- Самые яркие факты, примеры, мысли, приведенные в статье:

Результат выполнения задания: Анализ по статье.

Домашнее задание № 3. Основные русловые образования.

Цель задания: отнести виды русловых образований к соответствующим формам речного русла.

Порядок выполнения задания:

Русловые образования, подвергающиеся деформациям, - это скопления наносов, создающие характерные формы рельефа речного русла и поймы разного размера – микро-, мезо- и макроформы.

Таблица 2

Основные русловые образования

№ п\п	название	описание	схема
<b>микроформы</b>			
1.	Донные гряды		
2.			
<b>мезоформы</b>			
1.	Перекат		
2.			
<b>макроформы</b>			
1.			
2.			

Результат выполнения задания:

1. Заполнить таблицу.
2. Отнести виды русловых образований к соответствующим формам речного русла.
3. Дать подробное описание и привести схему данного вида.

#### **Критерии оценки работ 1 модуля**

Модуль 1. Домашнее задание оценивается в 4 балла за 1 задание. Всего в модуле 2 задания.

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

**4 балла** выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания.

**3 балла** выставляется студенту, если при выполнении домашнего задания допущены несущественные ошибки.

**2 балла** выставляется студенту, если при выполнении домашнего задания заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

**1 балл** выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

#### **Критерии оценки работ 2 модуля**

Модуль 2. Домашнее задание оценивается в 4 балла за 1 задание. Всего в модуле 1 задание.

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

**4 балла** выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания.

**3 балла** выставляется студенту, если при выполнении домашнего задания допущены несущественные ошибки.

**2 балла** выставляется студенту, если при выполнении домашнего задания заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

**1 балл** выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Охрана почв: учебник / В.И. Савич, В.А. Седых, М.М. Гераськин ; Российский Государственный Аграрный Университет - МСХА им. К. А. Тимирязева. - Москва : Проспект, 2016. - 352 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443695>
2. Эрозия почв и сети оврагов: учебное пособие / С.И. Михайлова; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 84 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477169>

#### Дополнительная литература:

3. Гидравлические сопротивления речных русел : учеб. пособие / Н. Б. Барышников ; Российский гос. гидрометеорологический ун-т. — Санкт-Петербург : РГГМУ, 2003. — 146 с. Абонемент № 8 (10 экземпляров)
4. Гидрология и гидрометрия : учебник / Г. В. Железняков. — Москва : Высшая школа, 1981. — 264 с. Абонемент № 8 (8 экземпляров)
5. Гидрология: учебник для вузов / Михайлов В. Н., Добролюбов С.А. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 753 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=455009&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=455009&sr=1)
6. Кабатченко, И.М. Гидрология и водные изыскания : практикум / И.М. Кабатченко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. - 92 с. - Библиогр.: с. 67 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429566>
7. Карнаухова, В.Н. Эрозионно-аккумулятивные процессы на открытой сети мелиоративных систем / В.Н. Карнаухова. - Минск : Белорусская наука, 2013. - 348 с. - ISBN 978-985-08-1591-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231215>
8. Попов, И.В. Деформация речных русел и гидротехническое строительство / И.В. Попов. - Л. : Гидрометеиздат, 1965. - 327 с. - ISBN 978-5-4458-7443-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230210>
9. Сахненко, М.А. Гидрология : учебное пособие / М.А. Сахненко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2010. - 124 с. : ил., граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429638>

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru//>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

#### Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 709 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 709 (гуманитарный корпус), аудитория № 712И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 709 (гуманитарный корпус), аудитория № 712И (гуманитарный корпус), аудитория № 806И (гуманитарный корпус), аудитория № 711 (гуманитарный корпус),</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 709 (гуманитарный корпус), аудитория № 712И (гуманитарный корпус), аудитория № 806И (гуманитарный корпус), аудитория № 711 (гуманитарный корпус), аудитория № 709И (гуманитарный корпус), Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус)</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> № 820И (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 713</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 709</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 712И</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор Casio XJ-V2, проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control(LMC-100107)128×171см, учебно-наглядные пособия, ноутбук Lenovo Idea Pad B570 15.6 Intel Corei 32350M 4Gb.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 806И</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 711</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 709И</b></p> <p align="center"><b>Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: процессор Thermaltake Intel Core 2 Duo, монитор Acer AL1916W, Window Vista, монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT, 8ms, 1280×1024, 250 кд/м, 1400:1,4:3 D-Sub), процессор InWin, Intel Core 2 Duo, монитор Flatron 700, процессор «Кламас», монитор Samsung MJ17 ASKN /EDC, процессор «Intel Inside Pentium 4», мышь и клавиатура.</p> <p align="center"><b>Абонемент №8 (читальный зал)</b></p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-раUSB\ МышьUSB\ LCDМонитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center"><b>Помещение № 820И</b></p> <p>Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX511 DLP XGA 2700 ANSI High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B570 15.6 Intel Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo - 183×244см</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)</p>