

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов

Авторы-составители: Ларченко Ольга Викторовна

Рабочая программа дисциплины
ДИНАМИКА РУСЛОВЫХ ПОТОКОВ
Код УМК 93369

Утверждено
Протокол №10
от «16» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Динамика русловых потоков

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.04** Гидрометеорология
направленность Гидрология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Динамика русловых потоков** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.04 Гидрометеорология (направленность : Гидрология)

ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.04 Гидрометеорология (направленность: Гидрология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	42
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (5) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Динамика русловых потоков. Первый учебный период

Введение

Предмет ДРП, ее место и роль среди других наук. Цели и задачи науки. Объект и предмет изучения. История развития науки. Структура ДРП и основные понятия. Методы теоретического анализа.

Динамика потока воды

Расчет поля скоростей и напряжений плоского ламинарного потока

Ламинарный режим движения жидкости. Основные отличия ламинарного движения жидкости. Определение поля скоростей и напряжений ламинарного режима. Обоснование коэффициента сопротивления для данного режима движения воды.

Теории турбулентности. Основные уравнения для вихря и элементарного объема.

Структура методов изучения турбулентного потока

Турбулентный режим движения жидкости в условиях основных сопротивлений. Определение турбулентного потока. Свойства турбулентного движения. Перемещение вихревых масс в потоке. Пульсации скоростей. Основное уравнение турбулентного движения. Структура методов изучения турбулентного движения. Статистическая и полуэмпирическая теории турбулентности – исследуемые параметры, необходимые условия-допущения. Гидромеханическая теория турбулентности – внешние и внутренние задачи. Анализ движения вихря. Характеристики вихря и элементарного объема.

Расчет поля скоростей и напряжений плоского турбулентного потока. Аппроксимация логарифмического поля скоростей

Поле скоростей и напряжений плоского турбулентного потока. Аппроксимация логарифмического поля скоростей

Пристенный слой турбулентного потока

Поле скоростей и напряжений плоского турбулентного потока. Аппроксимация логарифмического поля скоростей. Пристенный слой турбулентного потока. Характеристики пристенного слоя. Скорость на его границе.

Кинематическая структура вихревого потока

Вывод системы уравнений Громеко–Лемба. Определение подъемной силы и начальной скорости вихреотделения

Прямолинейный поток

Поток с прямоугольным сечением. Поле скоростей и напряжений непространственного потока. Пространственный поток. Речной поток с естественным сечением. Геометрические характеристики естественных сечений. Приведение естественных сечений к кривым обеспеченности глубин. Показатель степени русла. Поле скоростей приведенного сечения. Учет особенностей естественных русел - наличие поймы, ледяного покрова.

Теория элементарного изгиба. Изгиб потока в деформируемом русле

Элементарный изгиб потока в недеформируемом русле. Теории изгиба. Поле скоростей изгиба. Продольная скорость. Поперечная скорость смещения. Циркуляционная скорость. Элементарный изгиб потока в деформируемом русле. Особенности изгиба в естественных руслах.

Дополнительные сопротивления русловых потоков

Сопротивления отдельных выступов. Определение и виды дополнительных сопротивлений.

Сопротивления отдельных выступов. Массивные выступы. Донные гряды.
Сопротивления изгибов. Сопротивления растительности

Динамика потока наносов

Характеристики наносов. Транспортирующая способность потоков

Характеристики наносов

Определение и виды наносов. Механические и гидравлические характеристики. Гидравлическая крупность наносов. Критические скорости перемещения наносов.

Транспортирующая способность потоков. Уравнение транспорта и его аппроксимация. Влияние характеристик потока и наносов на транспорт наносов. Расход наносов в поперечном сечении руслового потока.

Явление небаланса. Режимы перемещения наносов.

Явление небаланса в русле и способы его компенсации.

Режим перемещения наносов и условия его изменения. Транспорт наносов при различных режимах перемещения. Классификация наносов по особенностям их транспорта.

Русловые процессы

Изученность теории руслового процесса

Изученность руслового процесса

Определение состояния изученности теории руслового процесса. Практическое значение теории.

Краткая история развития теории русловых процессов. Методы изучения. Основные направления в изучении руслового процесса. Основные направления в изучении руслового процесса.

Геоморфологические исследования. Выяснение несоответствия размеров долин и протекающих по ним современных речных потоков. Выяснение процесса образования надпойменных террас. Выявление влияния на деформации речного русла тектонических движений.

Гидродинамические исследования. Установление количественных высотных деформаций. Верхний и нижний бьефы водохранилищ. Оценка степени устойчивости русла.

Гидроморфологические исследования. Изучение форм проявления руслового процесса и закономерностей их образования и развития. Установление гидроморфологических зависимостей.

Особенности руслового процесса как проявления морфологического строения русла.

Факторы руслового процесса. Характер руслового процесса. Влияние природных условий бассейна.

Транспорт наносов. Особенности эрозионных и аккумулятивных процессов. Движение наносов в различных звеньях гидрографической цепи.

Типизация пойменно-руслового процесса.

Основные формы руслового процесса.

Классификация форм. Гряды. Побочни. Меандры. Поймы. Острова. Типизация пойменно-руслового процесса. Ленточно-грядовый тип. Побочневый тип. Ограниченное, свободное, незавершенное меандрирование. Пойменная многоруканность.

Типизация пойменно-руслового процесса.

Гидроморфологический анализ

Содержание и этапы работ. Гидроморфологические зависимости. Построение профиля предельного размыва. Практическое использование гидроморфологического анализа.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие в виде написания контрольной работы

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Русловедение: теория, география, практика/Р. С. Чалов ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. Географический факультет.-Москва:КРАСАНД,2019.Т. 3.Антропогенные воздействия, опасные проявления и управление русловыми процессами.-2011.-640, ISBN 978-5-396-00976-9.-Библиогр.: с. 612-633
2. Барышников, Н. Б. Русловые процессы : учебник / Н. Б. Барышников. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 439 с. — ISBN 5-86813-176-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17963>

Дополнительная:

1. Барышников Н.Б. Гидравлические сопротивления речных русел:учебное пособие по дисциплине "Динамика русловых потоков и русловые процессы" для вузов по направлению "Гидрометеорология" и специальности "Гидрология"/Н. Б. Барышников.-Санкт-Петербург:РГГМУ,2003, ISBN 5-86813-062-6.-147.-Библиогр.: с. 144
2. Барышников Н. Б. Речные поймы : Морфология и гидравлика/Н. Б. Барышников.- Ленинград:Гидрометеоздат,1978.-152.-Библиогр.: с. 147-151
3. Динамика потоков и русловые процессы:метод. указания и материалы для выполнения практических работ для студентов IV курса геогр. факультета напр. "Гидрометеорология" и спец. "Гидрология"/Федерал. агентство по образованию, Перм. гос. ун-т.-Пермь:Перм. гос. ун-т,2008.-26.
4. Барышников Н.Б. Динамика русловых потоков:[учебник для вузов по специальности "Гидрология" направления подгот. "Гидрометеорология"/Н. Б. Барышников.-Санкт-Петербург:Издательство РГГМУ,2007, ISBN 5-86813-160-6.-313.-Библиогр.: с. 309

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.consultant.ru/> Справочно-правовая система РФ

<https://нэб.пф/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) – федеральная государственная информационная система, обеспечивающая создание единого

<http://library.psu.ru/node/1170> Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) — электронная библиотека по всем отраслям знаний, в полном объеме соответствующая

<http://window.edu.ru> Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Динамика русловых потоков** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Офисный пакет приложений «LibreOffice». Дисциплина не предусматривает использование специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Групповые (индивидуальные) консультации - Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Текущий контроль - Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа - аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Динамика русловых потоков**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.7

владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>владеет теоретическими знаниями динамики русловых потоков; способен выполнить сравнительный анализ ламинарного и турбулентного режима движения воды; знает причину возникновения дополнительных сопротивлений в русловом потоке и их влияние на гидравлику потока; знает некоторые гипотезы, трактующие причины меандрирования речных русел и особенности изгиба потока в случае деформируемого русла; умеет рассчитывать поле скоростей и напряжений в руслах разного типа</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не владеет теоретическими знаниями динамики русловых потоков; не способен выполнить сравнительный анализ ламинарного и турбулентного режима движения воды; не знает причину возникновения дополнительных сопротивлений в русловом потоке и их влияние на гидравлику потока; не имеет представление о гипотезах, трактующих причины меандрирования речных русел, не знает особенностей изгиба потока в случае деформируемого русла; не умеет рассчитывать поле скоростей и напряжений в руслах разного типа</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Владеет основными понятиями динамики потоков; способен выполнить сравнительный анализ ламинарного и турбулентного режима движения воды; имеет общие представления о пристенном слое турбулентного потока; знает о существовании нескольких теорий турбулентности, но не может сформулировать их основные положения; не способен теоретически обосновать гидрометрический способ измерения скорости потока, коэффициента сопротивления турбулентного потока, формулы Шези; имеет общие представления о схемах расчета поля скоростей пространственных и непространственных потоков разных форм сечения; затрудняется с установлением причин возникновения дополнительных сопротивлений в русловом потоке; не знает гипотезы, трактующие причины меандрирования речных русел и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>особенности изгиба потока в случае деформируемого русла.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Владеет основными понятиями динамики потоков; способен выполнить сравнительный анализ ламинарного и турбулентного режима движения воды; знает о существовании нескольких теорий турбулентности, но затрудняется с формулировкой их основных положений; имеет представление о пристенном слое турбулентного потока; имеет представление о кинематической структуре вихревого потока; способен теоретически обосновать гидрометрический способ измерения скорости потока, коэффициента сопротивления турбулентного потока, формулы Шези; имеет общие представления о схемах расчета поля скоростей пространственных и непространственных потоков разных форм сечения; знает причину возникновения дополнительных сопротивлений в русловом потоке и их влияние на гидравлику потока; знает некоторые гипотезы, трактующие причины меандрирования речных русел и особенности изгиба потока в случае деформируемого русла.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>владеет теоретическими знаниями динамики русловых потоков; способен выполнить сравнительный анализ ламинарного и турбулентного режима движения воды; знает причину возникновения дополнительных сопротивлений в русловом потоке и их влияние на гидравлику потока; знает некоторые гипотезы, трактующие причины меандрирования речных русел и особенности изгиба потока в случае деформируемого русла; умеет рассчитывать поле скоростей и напряжений в руслах разного типа</p>
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных	знает теоретические основы теории руслового процесса; способен применить	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает теоретические основы теории руслового процесса; не способен применить</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
гидрометеорологический дисциплин	теоретические знания при решении практических задач; умеет определять русловые деформации согласно основным положениям гидроморфологического анализа	<p>Неудовлетворител теоретические знания при решении практических задач; не знает основные положения гидроморфологического анализа; не умеет определять русловые деформации согласно гидроморфологическому анализу.</p> <p>Удовлетворительн Имеет слабые представления о теоретических основах теории руслового процесса; затрудняется с формулировкой основных положений гидроморфологического анализа; не способен определить русловые деформации согласно основным положениям гидроморфологического анализа.</p> <p>Хорошо Имеет представление о теоретических основах теории руслового процесса; знает основные положения гидроморфологического анализа, но затрудняется с расчетом русловых деформаций согласно основным положениям гидроморфологического анализа.</p> <p>Отлично знает теоретические основы теории руслового процесса; способен применить теоретические знания при решении практических задач; умеет определять русловые деформации согласно основным положениям гидроморфологического анализа</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Расчет поля скоростей и напряжений плоского ламинарного потока Защищаемое контрольное мероприятие	способен рассчитать поле скоростей и напряжений плоского ламинарного потока
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Расчет поля скоростей и напряжений плоского турбулентного потока. Аппроксимация логарифмического поля скоростей Защищаемое контрольное мероприятие	способен рассчитать поле скоростей и напряжений плоского турбулентного потока
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Кинематическая структура вихревого потока Письменное контрольное мероприятие	способен выполнить сравнительный анализ ламинарного и турбулентного режимов движения воды; знает о существовании нескольких теорий турбулентности, их основные положения; имеет представление о существовании пристенного слоя турбулентного потока, умеет определять его характеристики; имеет представление о кинематической структуре вихревого потока

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Теория элементарного изгиба. Изгиб потока в деформируемом русле Защищаемое контрольное мероприятие	способен рассчитать поле скоростей в прямолинейном и криволинейном руслах прямоугольного сечения
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Дополнительные сопротивления русловых потоков Письменное контрольное мероприятие	знает некоторые гипотезы, трактующие причины меандрирования речных русел и особенности изгиба потока в случае деформируемого русла; знает отличия схем расчета поля скоростей пространственных и непространственных потоков, прямоугольной и неправильной формах сечения; знает причину возникновения дополнительных сопротивлений в русловом потоке и их влияние на гидравлику потока
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Явление небаланса. Режимы перемещения наносов. Защищаемое контрольное мероприятие	Расчет пропускной способности естественных русел
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Гидроморфологический анализ Защищаемое контрольное мероприятие	способен рассчитать русловые деформации согласно основным положениям гидроморфологического анализа и выполнить анализ полученных результатов
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	Студент знает теоретические основы динамики русловых потоков; знает основы теории русловых потоков; умеет применять теоретические знания на практике

Спецификация мероприятий текущего контроля

Расчет поля скоростей и напряжений плоского ламинарного потока

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **2**

Проходной балл: **1**

Показатели оценивания	Баллы
расчет поле скоростей плоского ламинарного потока и его анализ	1

расчет поле напряжений плоского ламинарного потока и его анализ	1
---	---

Расчет поля скоростей и напряжений плоского турбулентного потока. Аппроксимация логарифмического поля скоростей

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **2**

Проходной балл: **1**

Показатели оценивания	Баллы
расчет поля скоростей плоского турбулентного потока и его анализ	1
расчет поля напряжений плоского турбулентного потока и его анализ	1

Кинематическая структура вихревого потока

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **16**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
сравнительный анализ ламинарного и турбулентного режима движения воды	4
теоретическое обоснование гидрометрического способа измерения скорости потока, коэффициента сопротивления турбулентного потока, формулы Шези	4
анализ кинематической структуре вихревого потока	4
основные положения теорий турбулентности	2
характеристики пристенного слоя турбулентного потока	2

Теория элементарного изгиба. Изгиб потока в деформируемом русле

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **4**

Проходной балл: **2**

Показатели оценивания	Баллы
расчет поля скоростей и напряжений в русле прямоугольного сечения	1
расчет циркуляционных скоростей на изгибе; построение эпюр	1
расчет продольных и поперечных скоростей на изгибе; построение эпюр	1
расчет пропускной способности естественных русел	1

Дополнительные сопротивления русловых потоков

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **16**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
знает некоторые гипотезы, трактующие причины меандрирования речных русел и особенности изгиба потока в случае деформируемого русла	8
знает причину возникновения дополнительных сопротивлений в русловом потоке и их влияние на гидравлику поток	4
знает отличия схем расчета поля скоростей пространственных и непространственных потоков, прямоугольной и неправильной формах сечени	4

Явление небаланса. Режимы перемещения наносов.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **2**

Проходной балл: **1**

Показатели оценивания	Баллы
Расчет элементарных расходов перемещения наносов с соответствующими эпюрами распределения	1
Расчет срывающей скорости в русле непрямоугольного сечения с соответствующими эпюрами распределения	1

Гидроморфологический анализ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **18**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
составление "Пояснительной записки" по расчету и анализу русловых деформаций	9
расчет размеров русловых деформаций за период лет, заключенный между двумя съемками путем совмещения продольных профилей за разные годы	3
анализ русловых деформаций за период лет, заключенный между двумя съемками путем их совмещения за разные годы	3
расчет размеров русловых деформаций за период лет, заключенный между двумя съемками путем совмещения поперечных профилей за разные годы	3

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
знает основы теории русловых потоков	20
умеет применять теоретические знания на практике	10
знает теоретические основы динамики русловых потоков	10