

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

"30" 11 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.24 Инженерная гидрология**

Направления подготовки  
**08.03.01 Строительство**

Профиль подготовки

**Строительство автомобильных дорог**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

г. Магадан 2020 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
ПГС, протокол № 3, от 26 ноября 2020 г.

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины *Б1.В.24 Инженерная гидрология* являются:  
овладение методами гидрологических расчетов, чтением гидрографов, чтением гидрологических карт, полевыми методами измерения основных гидрологических характеристик и использование этих знаний при проектировании и строительстве автомобильных дорог.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина *Б1.В.24 Инженерная гидрология* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1.

Для изучения данной дисциплины студентом необходимо иметь знания, умения и навыки полученные в ходе изучения таких дисциплин как: Б1.О.17 Геология.

Требования к входным знаниям включают в себя: знания основных положений геологических и гидрогеологических изысканий; физико-механические характеристики грунтов и горных пород; умение использовать навыки геологической, инженерно-геологической и гидрогеологической информации при осуществлении строительной деятельности методами проведения изысканий для инженерно-геологического мониторинга.

Освоение дисциплины *Б1.В.24 Инженерная гидрология* необходимо для успешного освоения таких дисциплин как: Б1.В.20 Проектирование и эксплуатация автомобильных дорог в сложных природных условиях; Б1.В.18 Контроль качества и приемка работ в дорожном строительстве.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

Результаты освоения дисциплины определяются сформированными у обучающегося компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

### **Знать:**

вводные сведения; основы общей гидрологии суши; ледовые явления на реках; наледи; гидравлика речного потока и больших мостов; движение наносов и русловые процессы; взаимодействие потока, русла и сооружений мостовых переходов, деформации речных русел, стесненных сооружениями мостовых переходов; стохастическая природа руслово-го процесса в реках; русловые процессы при обтекании подводных тоннелей; гидравлическое моделирование; основы речной гидрометрии; определение расходов воды речных потоков; гидравлическое обоснование расчета отверстий больших мостов; гидравлические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений.

### **Уметь:**

составлять и понимать гидрологическую характеристику рек и их бассейнов, проводить гидрологические наблюдения и измерения, определять водный и ледовый режим рек, проводить гидрологические расчеты основных характеристик рек, главным образом половодий и паводков, использовать эти навыки при проектировании и строительстве автомобильных дорог.

### **Иметь практический опыт:**

составления гидрологических характеристик рек и их бассейнов, проводить гидрологические наблюдения и измерения, определять водный и ледовый режим рек, проводить гидрологические расчеты основных характеристик рек, главным образом половодий и паводков, использовать эти навыки при проектировании и строительстве автомобильных

дорог.

Процесс изучения дисциплины *Б1.В.24 Инженерная гидрология* направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

**ПК-5.** Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности.

**ПК-8.** Сбор и систематизация информации для разработки градостроительной информации.

#### **4. Требования к условиям реализации дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Общесистемные требования**

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» и ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП ВО регламентируется годовым календарным учебным графиком, учебным планом бакалавра; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы дисциплины.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории СВГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Организации обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

##### **4.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению**

###### **4.2.1. Описание материально-технической базы, рекомендуемой для осуществления образовательного процесса по дисциплине *Б1.В.24 Инженерная гидрология*.**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, минимально необходимый для реализации программ бакалавриата, включает в себя специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Перечень по материально-техническому и учебно-методическому обеспечению приведен в **Приложении 4** ОПОП.

**4.2.2. Описание материально-технической базы (в т.ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающиеся из числа инвалидов.**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Библиотека университета на основании действующих договоров обеспечивает доступ к электронным библиотечным системам:

- ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»(<http://biblioclub.ru>);
- университетская электронная библиотечная система.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся, которые нуждаются в специализированных условиях обучения (из числа инвалидов и лиц с ОВЗ), отсутствуют.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### **Рекомендуемое материально-техническое и программное обеспечение образовательного процесса студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ**

<b>Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью по нозологиям</b>	<b>Материально-техническое и обеспечение</b>	<b>Программное обеспечение</b>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- увеличительные устройства (лупа, электронная лупа);</li> <li>- устройства для чтения текста для слепых («читающая машина»);</li> <li>- средства для письма по системе Брайля: прибор Брайля,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- программа невизуального доступа к информации на экране компьютера (например, JAWS forWindows);</li> <li>- программа для чтения вслух текстовых файлов (например, Balabolka);</li> </ul>

	бумага, грифель; - принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля и рельефнографических изображений.	- программа увеличения изображения на экране (Magic)
С нарушением слуха	- комплекты электроакустического и звукоусиливающего оборудования с комбинированными элементами проводных и беспроводных систем на базе профессиональных усилителей; - мультимедийный проектор; - интерактивные и сенсорные доски.	программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующие речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера (iCommunicator и др.).
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- специальные клавиатуры; - специальные мыши; - увеличенные в размерах ручки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями; - утяжеленные (с дополнительным грузом) ручки, снижающие проявления тремора при письме.	- программа «виртуальная клавиатура»; - специальное программное обеспечение, позволяющие использовать сокращения, дописывать слова и предсказывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов.

4.3. Требования к кадровым условиям реализации дисциплины (модуля) (п. 4.4.3 ФГОС).

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогический работник ведет научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

4.4. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 4.4.1. Внутренняя оценка

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей).

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочные работы.

## **5. Структура и содержание дисциплины, включая объем контактной работы**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **3** зачетных единицы, **108** часов.

*Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулю) включает в себя занятия лекционного типа, практические занятия.*

*Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, практические занятия, определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 48 часов (для очной формы обучения) и 12 часов (для заочной формы обучения).*

*Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед зачетом, индивидуальную сдачу зачета.*

*Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 часа на одного обучающегося.*

Формы текущего и промежуточного контроля по семестрам: в IV-ем семестре: зачет

## Структура и содержание учебной дисциплины

	Наименование разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин - распределение по семестрам)	Количество часов							Форма контроля	Код формируемой компетенции
		Лекции	Лек интер.	Лабораторные занятия	Лаб интер.	Практические занятия	Пр интер.	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	<b>Первый модуль: Введение. Основы общей гидрологии суши</b>	0,5	-	-	-	2	-	3	Письменный опрос, практические занятия	ПК-5; ПК-8
2	<b>Второй модуль: Атмосферные осадки на Земле</b>	0,5	-	-	-	2	-	3		ПК-5; ПК-8
3	<b>Третий модуль: Речные системы</b>	1	-	-	-	2	-	3		ПК-5; ПК-8
4	<b>Четвертый модуль: Водный и ледовый режим рек</b>	1	-	-	-	2	-	3		ПК-5; ПК-8
5	<b>Пятый модуль: Кинематика речного потока</b>	1	-	-	-	1	1	3		ПК-5; ПК-8
6	<b>Шестой модуль: Аллювий</b>	1	-	-	-	2	-	3		ПК-5; ПК-8
7	<b>Седьмой модуль: Половодье и паводки</b>	1	-	-	-	2	-	4		ПК-5; ПК-8
8	<b>Восьмой модуль: Речная гидрометрия</b>	1	-	-	-	2	-	3		ПК-5; ПК-8
9	<b>Девятый модуль: Измерение скоростей и расчет расходов</b>	1	-	-	-	2	-	4		ПК-5; ПК-8
10	<b>Десятый модуль: Определение стока воды</b>	0,5	0,5	-	-	2	-	4		ПК-5; ПК-8
11	<b>Одиннадцатый модуль: Измерение взвешенных и влекомых наносов</b>	1	-	-	-	2	-	4		ПК-5; ПК-8
12	<b>Двенадцатый модуль: Гидрологические расчеты</b>	1	-	-	-	2	-	3		ПК-5; ПК-8
13	<b>Тринадцатый модуль: Гистограммы и интегральные характеристики многолетнего ряда гидрологических наблюдений.</b>	1	-	-	-	2	-	4		ПК-5; ПК-8

									Ф СВГУ «РПД ФГОС 3++»
14	Четырнадцатый модуль: <i>Изучение зависимостей между гидрологическими параметрами</i>	1	-	-	-	2	-	4	ПК-5; ПК-8 ПК-5; ПК-8 ПК-5; ПК-8 ПК-5; ПК-8
15	Пятнадцатый модуль: <i>Применение метода аналогии и различных гидрологических карт в гидрологических расчетах</i>	0,5	0,5	-	-	2	-	4	
16	Шестнадцатый модуль: <i>Русловой процесс</i>	1	-	-	-	2	-	4	
17	Семнадцатый модуль: <i>Речная эрозия. Деформация русла</i>	1	-	-	-	1	1	4	
	Всего часов	15	1	0	0	30	2	60	
Общая трудоемкость с учетом экзамена(-ов) в часах (Итого)		108							
Общая трудоемкость с учетом экзамена(-ов) в з.е.		3							

Таблица 2 Заочная форма обучения

Формы текущего и промежуточного контроля по годам: на III-ом курсе: зачет

### Структура и содержание учебной дисциплины

	Наименование разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин - распределение по семестрам)	Количество часов							Форма кон-троля	Код формирующей компетенции
		Лек-ции	Лек-интер.	Лабора-торные занятия	Лаб-интер.	Практи-ческие занятия	Пр-интер.	Само-остоя-тельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Первый модуль: <i>Введение. Основы общей гидрологии суши</i>	0,25	-	-	-	0,25	-	5	Письменный опрос, практические занятия	ПК-5; ПК-8
2	Второй модуль: <i>Атмосферные осадки на Земле</i>	0,25	-	-	-	0,25	-	5		ПК-5; ПК-8
3	Третий модуль: <i>Речные системы</i>	0,25	0,25	-	-	0,25	-	5		ПК-5; ПК-8
4	Четвертый модуль: <i>Водный и ледовый режим рек</i>	0,25	-	-	-	0,25	-	5		ПК-5; ПК-8
5	Пятый модуль: <i>Кинематика речного потока</i>	0,25	-	-	-	0,25	-	5		ПК-5; ПК-8
6	Шестой модуль: <i>Аллювий</i>	0,25	-	-	-	0,25	-	5		ПК-5; ПК-8

Ф СВГУ «РПД ФГОС 3++»

## 6. Аннотация содержания дисциплины Б1.В.24 Инженерная гидрология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Отчетность: 4-ом семестре – зачет (очная форма обучения); 3-й курс – зачет (заочная форма обучения).

Виды учебной работы: лекции и практические занятия.

Целями освоения дисциплины *Б1.В.24 Инженерная гидрология* являются:

овладение методами гидрологических расчетов, чтением гидрографов, чтением гидрологических карт, полевыми методами измерения основных гидрологических характеристик и использование этих знаний при проектировании и строительстве автомобильных дорог.

Задачи дисциплины:

Научить составлять и понимать гидрологическую характеристику рек и их бассейнов, проводить гидрологические наблюдения и измерения, определять водный и ледовый режим рек, проводить гидрологические расчеты основных характеристик рек, главным образом половодий и паводков, использовать эти навыки при проектировании и строительстве автомобильных дорог.

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

### **Знать:**

вводные сведения; основы общей гидрологии суши; ледовые явления на реках; наледи; гидравлика речного потока и больших мостов; движение наносов и русловые процессы; взаимодействие потока, русла и сооружений мостовых переходов, деформации речных русел, стесненных сооружениями мостовых переходов; стохастическая природа руслово-го процесса в реках; русловые процессы при обтекании подводных тоннелей; гидравлическое моделирование; основы речной гидрометрии; определение расходов воды речных потоков; гидравлическое обоснование расчета отверстий больших мостов; гидравлические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений.

### **Уметь:**

составлять и понимать гидрологическую характеристику рек и их бассейнов, проводить гидрологические наблюдения и измерения, определять водный и ледовый режим рек, проводить гидрологические расчеты основных характеристик рек, главным образом половодий и паводков, использовать эти навыки при проектировании и строительстве автомобильных дорог.

### **Иметь практический опыт:**

составления гидрологических характеристик рек и их бассейнов, проводить гидрологические наблюдения и измерения, определять водный и ледовый режим рек, проводить гидрологические расчеты основных характеристик рек, главным образом половодий и паводков, использовать эти навыки при проектировании и строительстве автомобильных дорог.

### **Содержание дисциплины:**

#### *1. Введение. Основы общей гидрологии суши*

Круговорот воды на Земле. Водный баланс, водные ресурсы Земли. Характеристика большого, малого и внутриконтинентального круговорота. Запасы воды, запасы пресной воды в ледниках, подземных водах, озерах, болотах и реках. Скорость их оборота.

*2. Атмосферные осадки на Земле*

Глобальная циркуляция атмосферы и распределение осадков по разным климатическим зонам и временам года. Испарение, инфильтрация поверхностей и подземный сток.

*3. Речные системы*

Русло, пойма, долина реки, водосборный бассейн. Замыкающий створ. Типы устьев. Притоки.

*4. Водный и ледовый режим рек*

Гидрограф, его типы, питание и водный режим равнинных и предгорных рек в различных климатических зонах. Водный режим рек умеренного и субарктического пояса. Ледовый режим и ледовые явления на реках.

*5. Кинематика речного потока*

Законы движения потока со свободной поверхностью. Коэффициент Шези. Продольный и поперечный уклоны рек. Меандрирование рек.

*6. Аллювий*

Формирование руслового и пойменного аллювия и его состав. Рельеф поймы. Сегментное строение поймы старицы.

*7. Половодье и паводки*

Половодье и паводок. Установившееся и неустановившееся движение воды в потоке. Динамика развития паводка. Паводковая волна. Паводковая петля на графике расходов уровень.

*8. Речная гидрометрия*

Цели и задачи речной гидрометрии. Измерение уровней и глубин.

*9. Измерение скоростей и расчет расходов*

Способы и инструменты измерения скоростей и направлений течения потока. Определение гидрометрического створа. Построение изолиний скорости в плоскости гидрометрического створа. Способы определения расхода реки.

*10. Определение стока воды*

Использование гидрографов для определения стока воды. Интегральная кривая стока.

*11. Измерение взвешенных и влекомых наносов*

Измерение мутности воды расхода взвешенных наносов. Батометры, фотоэлектрические мутномеры. Измерение влекомых наносов донными батометрами, расчетным путем по движению песчаных волн. Определение стока наносов.

*12. Гидрологические расчеты*

Предметы и цели гидрологических расчетов. Понятие «обеспеченность», ее связь с классом капитальности сооружений и других объектов строительства. Экстраполяция гидрологических параметров для заданной обеспеченности.

*13. Гистограммы и интегральные характеристики многолетнего ряда гидрологических наблюдений*

Гистограммы и интегральные кривые распределения гидрологических параметров. Их статистические характеристики: среднее, дисперсия, мода, медиана, квартили. Подбор

закона распределения. Линеаризация функции распределения. Вероятностные бланки. Интерполяция и экстраполяция гидрологических параметров для заданного уровня обеспеченности с помощью вероятностных бланков.

*14. Изучение зависимостей между гидрологическими параметрами*

Общие принципы и методы изучения зависимости между случайными величинами. Линейная и нелинейная корреляция. Зависимости расход-уровень, уровень-площадь живого сечения, уровень - смоченный периметр русла, расход воды - расход наносов. Зависимости между одноименными параметрами аналогичных рек.

*15. Применение метода аналогии и различных гидрологических карт в гидрологических расчетах*

Карты осадков, карты коэффициентов испарения, стока, температур, дефицита влажности. Карты сроков наступления определенных фаз режима рек. Обоснование выбора аналога. Корректировка данных по реке – аналогу для заданной реки.

*16. Русловой процесс*

Типы руслового процесса. Русловая многорукавность, пойменная многорукавность.

*17. Речная эрозия. Деформация русла*

Скорость и направления боковой миграции (деформации) русла. Движение донных песчаных волн. Динамика обтекания водой и влекомыми наносами донных препятствий.

## 7. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки **08.03.01 Строительство профиль «Строительство автомобильных дорог»** предусмотрено проведение занятий с использованием образовательных технологий:

**1. Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

*Информационная лекция* – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляющее преимущественно верbalными средствами (монолог преподавателя).

*Практическое занятие* – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

**2. Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

*Лекция «обратной связи»* – лекция-привокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

**3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

*Лекция-визуализация* – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основании критериев модульно-рейтинговой системы.

## **8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

*В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону количества задач для самостоятельного решения.*

Для самостоятельной работы используются конспекты лекций, образовательные ресурсы телекоммуникационной сети «Интернет», литература из списка основной и дополнительной, а также материалы курса (задания для самостоятельной работы, вопросы для самостоятельной подготовки).

*Самостоятельная работа студентов представляет собой:*

- *Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.*
- *Самостоятельное решение задач по дисциплине.*
- *Подготовка по контрольным вопросам по опросам.*

№ п/п	<b>Форма работы</b>	<b>Объем работы, час</b>		<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
		<b>очная</b>	<b>заочная</b>	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям	<b>20</b>	<b>34</b>	См. список основной и дополнительной литературы +конспекты лекций
2	Самостоятельное решение задач по дисциплине	<b>20</b>	<b>30</b>	См. список основной и дополнительной литературы +конспекты практических занятий
3	Подготовка письменному опросу	<b>20</b>	<b>30</b>	Конспекты лекций, список основной и дополнительной литературы
	<b>Итого</b>	<b>60</b>	<b>94</b>	

### **Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы.**

#### **Первый модуль: Введение. Основы общей гидрологии суши**

1. Что изучает гидрология суши? Что такое водоем, водоток?
2. Каковы общие черты глобальной циркуляции атмосферы Земли?
3. Где на Земле располагаются области повышенного (пониженного) атмосферного давления?
4. Что такое пассаты, муссоны, бриз.
5. В чем заключается большой (малый, внутриконтинентальный) кругооборот воды на Земле?

6. Как распределяются запасы пресной воды между реками, озерами, болотами, подземными водами и ледниками?

#### **Второй модуль: Атмосферные осадки на Земле**

1. Что такое циклон и какова циркуляция воздуха в циклоне?
2. Что такое антициклон и какова циркуляция воздуха в антициклоне?
3. В каких географических условиях наблюдается максимальное (минимальное) количество атмосферы осадков?
4. Какова средняя норма осадков на территории земного шара?
5. Перечислите виды атмосферных осадков?
6. Что такое геострофический ветер?

#### **Третий модуль: Речные системы**

1. Дайте определение понятию река, понятию речная долина.
2. Что такое бассейн реки, как он оконтуривается и измеряется?
3. Что такое коэффициент испарения, коэффициент инфильтрации, коэффициент стока, модули перечисленных величин?
4. Как определяется порядок притоков рек? Что такое устье реки, каковы типы устьев?

#### **Четвертый модуль: Водный и ледовый режим рек**

1. Что такое гидрограф реки? Каков тип гидрографа рек таежной зоны России?
2. Каковы фазы гидрографа?
3. Каков тип гидрографа горных рек юга России?
4. Перечислите фазы ледового режима рек.
5. Каковы причины катастрофических паводков таежной зоны России?
6. Каковы меры предупреждения катастрофических паводков?

#### **Пятый модуль: Кинематика речного потока**

1. Охарактеризуйте распределение скоростей воды в русле реки в плане, по глубине.
2. Что такое поперечная циркуляция воды в русле реки и каковые её причины и следствия?
3. Что такое продольный уклон реки? Как он изменяется от устья к истоку?
4. Какие факторы влияют на скорость воды в реке?
5. Каков закон движения воды в потоке со свободной поверхностью?
6. Что такое коэффициент Шези?

#### **Шестой модуль: Аллювий**

1. Что такое и каков состав руслового (пойменного) аллювия?
2. Охарактеризуйте механизм образования аллювия, как результата боковой эрозии реки и боковой миграции русла реки.
3. Что такое сегмент аллювиальных отложений?
4. Что такое сегментный анализ?
5. Каковы характерные черты старичного аллювия?
6. Где в пойме реки (и в долине реки) располагаются участки, склонные к заболачиванию?

#### **Седьмой модуль: Половодье и паводки**

1. Что такое паводковая волна?
2. Как изменяется одиночная паводковая волна при её движении?
3. В каком порядке при движении паводковой волны наступает её фазы: максимум скорости, максимум уровня, максимум расхода?

4. Однозначной или неоднозначной является зависимость уровня от расхода на гидрографе паводка?
5. В какой период движение воды в реке можно считать установившимся?

#### **Восьмой модуль: Речная гидрометрия**

1. Охарактеризуйте пристенный водомерный пункт, свайный водомерный пункт.
2. Как измеряется глубина воды в реке? Какие инструменты и приборы при этом употребляются?
3. Как измеряется скорость воды в реке? Что такое промерное сечение?
4. Что такое глубинный поплавок, интегрирующий поплавок? Каковы принципы измерения скорости воды поплавками?

#### **Девятый модуль: Измерение скоростей и расчет расходов**

1. Каковы методы расчета расхода воды в реке в данном промерном сечении?
2. Как рассчитывается площадь промерного сечения?
3. Как определяется направление промерного сечения?
4. Можно ли при определении расхода воды использовать зависимость "расход-уровень"? В каких случаях?

#### **Десятый модуль: Определение стока воды**

1. Что такое речной сток?
2. Что такое годовой сток? Среднегодовой сток по многолетним данным?
3. Годовой сток как интеграл годового гидрографа.

#### **Одиннадцатый модуль: Измерение взвешенных и влекомых наносов**

1. Что такое взвешенные наносы?
2. Какова техника отбора взвешенных наносов?
3. Как устроены глубинные и донные батометры?
4. Изменяется ли содержание взвешенных наносов по глубине реки?
5. Изменяется ли содержание взвешенных наносов (и как) в течение гидрологического года?

#### **Двенадцатый модуль: Гидрологические расчеты**

1. Какие параметры гидрологической характеристики реки подлежат определению в результате гидрологических расчетов?
2. Что такое 5%-ная обеспеченность уровня воды, расхода воды?
3. Обеспеченность каких параметров ещё важна для предотвращения последствий катастрофических паводков (половодий)?

#### **Тринадцатый модуль: Гистограммы и интегральные характеристики многолетнего ряда гидрологических наблюдений.**

1. Что такое гистограмма многолетнего ряда измерений (или расчетов) максимального уровня паводков (максимального расхода), сроков начала паводка.
2. Какими свойствами и параметрами характеризуется кривая (вероятностная) распределения какого-либо гидрологического параметра?

**Четырнадцатый модуль: Изучение зависимостей между гидрологическими параметрами**

1. Какой метод из арсенала математической статистики применяется при изучении зависимостей между гидрологическими параметрами?
2. Для чего необходимо изучать зависимости между гидрологическими параметрами?
3. Перечислите наиболее важные для практики гидрологические и метеорологические параметры, между которыми изучаются зависимости.

**Пятнадцатый модуль: Применение метода аналогии и различных гидрологических карт в гидрологических расчетах**

1. В чем заключается метод аналогии при проведении гидрологических расчетов?
2. Какие требования предъявляются к реке аналогу в методе аналогии?
3. Чем вызывается применение метода аналогии?

**Шестнадцатый модуль: Русловой процесс**

1. Какие типы руслового процесса выделяются в гидрологии и инженерной геологии?
2. Чем вызывается меандрирование?
3. Чем может закончиться развитие меандра реки?
4. В каких случаях (тектонических и климатических) проявляется глубинная эрозия реки?
5. Как изменяется соотношение мощностей руслового и пойменного аллювия при изменении климатических условий территории?
6. Как изменяется соотношение мощностей руслового и пойменного аллювия при глубинной эрозии, вызванной исключительно тектоническими условиями?

**Семнадцатый модуль: Речная эрозия. Деформация русла**

1. Как изменяется боковая эрозия реки при возникновении и усилении глубинной эрозии по разным причинам?
2. В каких условиях может образоваться аномально большая мощность руслового аллювия и полное (или почти полное отсутствие пойменного аллювия)?

**9. Перечень учебной литературы и ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

**9.1. Основная литература**

1. Виноградов, Ю. Б. Современные проблемы гидрологии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Ю. Б. Виноградов, Т. А. Виноградова. –36 Москва : Академия, 2008. – 320 с. – (Высшее профессиональное образование).
2. Инженерная гидрология [Электронный ресурс] : метод. рекомендации по учеб. практике для студ. спец. 270102 "Промышленное и гражданское строительство", 270205 "Автомобильные дороги и аэродромы" и направления бакалавриата 270100 "Строительство" всех форм обучения : самост. учеб. электрон. изд. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. дорожного, промышленного и гражданского строительства ; сост. В. А. Илларионов. Режим доступа : <http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000166.pdf>.
3. Михайлов, В. Н. Гидрология [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по географическим спец. / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский, С. А. Добролюбов. – Изд. 3-е, стер. – Москва : Высш. шк., 2008. – 463 с.

9.2. *Дополнительная литература*

1. Автомобильные дороги [Текст] : реферативный журнал : отдельный выпуск. – Выходит ежемесячно. 2008 № 1-6;
2. Автомобильный и городской транспорт [Текст] : реферативный журнал : сводный том. – Выходит ежемесячно. 2008 № 1-6, предметный указатель, авторский указатель;
3. Городской транспорт [Текст] : реферативный журнал. – Москва : ВИНИТИ. – Выходит ежемесячно. 2010 № 1-6;
4. Макавеев, А. А. Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии [Текст] / А. А. Макавеев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Недра, 1971. – 216 с.
5. Никитина, М. И. Геология. Основные понятия и термины [Текст] : справ. пособие / М. И. Никитина, В. Б. Караулов. – Москва : Едиториал УРСС, 2003. – 152 с.
6. Справочник по инженерной геологии [Текст] / отв. ред. М. В. Чуриков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Недра, 1981. – 325 с.

9.3. *Ресурсы ИТС «Интернет»*

1. [www.autodesk.ru](http://www.autodesk.ru)
2. [www.dwg.ru](http://www.dwg.ru)
3. [www.cad.ru](http://www.cad.ru)

**10. Рейтинг-план дисциплины**

**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.24 Инженерная гидрология**

Политехнический институт

Курс \_\_\_, группа САД-\_\_\_\_\_, семестр \_\_\_, 20\_\_-/20\_\_\_ учебный год

Преподаватель: \_\_\_\_\_  
 (Ф.И.О. преподавателя)

Кафедра: Промышленного и гражданского строительства

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	<b>Первый модуль: Введение. Основы общей гидрологии суши</b>	Письменный опрос	10
	2	<b>Второй модуль: Атмосферные осадки на Земле</b>	Письменный опрос	10
	3	<b>Третий модуль: Речные системы</b>	Письменный опрос	10
	4	<b>Четвертый модуль: Водный и ледовый режим рек</b>	Письменный опрос	10
	5	<b>Пятый модуль: Кинематика речного потока</b>	Письменный опрос	10
	6	<b>Шестой модуль: Аллювий</b>	Письменный опрос	10
2	7	<b>Седьмой модуль: Половодье и паводки</b>	Письменный опрос	10
	8	<b>Восьмой модуль: Речная гидрометрия</b>	Письменный опрос	10
	9	<b>Девятый модуль: Измерение скоростей и расчет расходов</b>	Письменный опрос	10
	10	<b>Десятый модуль: Определение стока воды</b>	Письменный опрос	10
	11	<b>Однинадцатый модуль: Измерение взвешенных и влекомых наносов</b>	Письменный опрос	10
	12	<b>Двенадцатый модуль: Гидрологические расчеты</b>	Письменный опрос	10
3	13	<b>Тринадцатый модуль: Гистограммы и интегральные характеристики многолетнего ряда гидрологических наблюдений.</b>	Письменный опрос	10
	14	<b>Четырнадцатый модуль: Изучение зависимостей между гидрологическими параметрами</b>	Письменный опрос	10

	15	<b>Пятнадцатый модуль: Применение метода аналогии и различных гидрологических карт в гидрологических расчетах</b>	Письменный опрос	10
	16	<b>Шестнадцатый модуль: Русловой процесс</b>	Письменный опрос	10
	17	<b>Семнадцатый модуль: Речная эрозия. Деформация русла</b>	Письменный опрос	10
<b>Итоговый контроль за семестр</b>				<b>170</b>

Рейтинг план выдан

---

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен

---

(дата, подпись старосты группы)

## 11. Приложения

Приложение 1 Ф СВГУ «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)»

Приложение 2 Методические рекомендации

Приложение 3 Протокол согласования рабочей программы дисциплины (модуля) с другими дисциплинами (модулями)

Приложение 4 Лист изменений и дополнений

Приложение 5 Лист визирования рабочей программы дисциплины (модуля)

### Примечание:

При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости разрабатывается адаптированная рабочая программа дисциплины Б1.В.24 Инженерная гидрология, учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Фонды оценочных средств при необходимости также адаптируются с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе. Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

### Автор:

Владимир Владимирович Длинных,

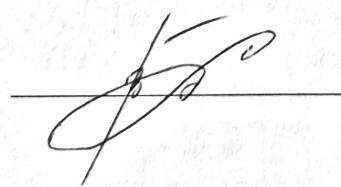
Ст. преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство»



«20» ноябрь 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»

Вероника Владимировна Курбатова, к.т.н., доцент



«20» ноябрь 2020 г.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

### *Методические указания (рекомендации) преподавателям по проведению основных видов учебных занятий*

В целях активизации мыслительной деятельности студентов, развития способности анализировать научные и практические проблемы необходимо включение в лекцию следующих методов и приемов: элементов диалога, эвристической беседы, групповой дискуссии. Так же возможно использование следующих средств:

1. Включение в лекцию проблемных вопросов, ситуаций, заданий. Такие вопросы можно использовать в конце лекции как задание на следующее занятие. Активность студентов может быть поощрена в рейтинге.
2. Обращение к уже пройденному материалу с целью показать системность тем и понятий как внутри модуля, так и между модулями дисциплины, а также с целью закрепления пройденного.
3. Для дисциплины характерно наличие сильных внутрипредметных связей, поэтому при объяснении нового материала практически всегда делаются ссылки на ранее изученное. С этой целью удобна систематизация всего материала путем нумерации параграфов, а внутри параграфов – определений, формул, теорем.
4. Использование эвристической беседы как тщательно продуманной системы вопросов способствует лучшему усвоению нового материала.
5. Актуализация прежних знаний и опыта студентов в период чтения лекции посредством вопросов, анализа конкретных ситуаций. Рекомендуется задавать вопросы к студентам, требующие приведения жизненных примеров, которые могут проиллюстрировать те или иные модели.
6. Показ значения приобретаемых знаний для будущей специальности студентов.
7. Использование наглядного материала на лекции (использование рисунков, иллюстраций, фотографий, кинофильмов, слайдов и др.).
8. Введение в содержание лекции научного, профессионального и личного опыта преподавателя: что он считает важным в даваемой информации, почему так утверждает или отрицает что-то, как поступает в таких случаях и многое другое.
9. В работе с основными понятиями тем преподаватель может сам раскрывать содержание основных терминов, выделяя их главные и существенные признаки, показывая иерархическую зависимость между ними. Однако можно применять ряд приемов активного обучения: объяснение понятия с использованием рисунков и таблиц, введение более простого, чем в учебнике, понятия, использование типичных жизненных ситуаций, сравнение нескольких точек зрения на то или иное понятие.
10. Одним из средств активизации мыслительной деятельности студента являются задания привести пример на основании изложенного лектором материала, соотнести понятия, найти взаимосвязь между понятиями или темами, произвести сравнение.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий общаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

При выборе содержания и объема практических занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессио-

нальной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в процессе формирования целостного представления о содержании дисциплины.

Между лекцией и практическим занятием планируется самостоятельная работа студентов, предполагающая изучение конспекта лекций или другой литературы и подготовку к практическому занятию.

Состав заданий для практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

а) задания на иллюстрацию теоретического материала носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;

б) аналоги задач и примеров, разобранных на лекции. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

в) вид заданий, содержащий элементы творчества.

• Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи.

• Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно.

• Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

г) может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

На практических занятиях могут применяться следующие формы работы:

- фронтальная - все студенты выполняют одну и ту же работу;
- групповая - одна и та же работа выполняется группами из 2-5 человек;
- индивидуальная - каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

1. Практические занятия, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные формулы, методы), порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

2. Практические занятия, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от студентов выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

3. Практические занятия, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых форм, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

При проведении практических занятий должно внимание следовать развитию и закреплению навыков в выполнении практических задач; выбору рационального метода выполнения задач с помощью стандартного набора средств; задачам прикладного характера, связанным с будущей работой выпускников по специальности.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений.

Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение.

Многие приемы, используемые для активизации мыслительной деятельности студентов на лекции, могут найти применение и при проведении семинарских занятий.

Преподаватель на практических занятиях контролирует знания обучаемых по теоретическому материалу, изложенному на лекциях и результаты самостоятельного выполнения или решения задач, как в часы аудиторных занятий, так и на самоподготовке. Основные формы контроля закреплены в рейтинг-плане и фонде оценочных средств для данной дисциплины. Результаты контроля фиксируются преподавателем для составления рейтинга студента.

**Самостоятельная работа** – планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа как аудиторная, так и внеаудиторная представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимо планирование и контроль со стороны преподавателей. Преподаватель высшей школы лишь организует познавательную деятельность студентов. Студент сам осуществляет познание.

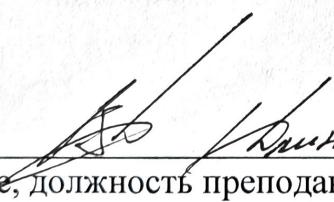
Для организации и активизации самостоятельной работы студентов рекомендуется:

- на первом занятии знакомить учащихся с рейтинг-планом дисциплины, указывая на долю самостоятельной работы;
- ознакомить студентов со списками основной и дополнительной литературы, Интернет-источниками по дисциплине;
- знакомить учащихся с графиком сдачи самостоятельных работ на проверку;
- поощрять использование студентами при подготовке к практическим занятиям дополнительной литературы, которой не содержится в рекомендуемом списке;
- предусмотреть график консультаций преподавателя по самостоятельной работе студентов;
- регулярно контролировать и оценивать самостоятельную работу студентов (контрольные работы, тесты, коллоквиумы, проверка конспектов и др.);

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ (МОДУЛЯМИ)**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины (модуля)	Предложения базовым дисциплинам (модулям) об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Геология	знания основных положений геологических и гидрогеологических изысканий; физико-механические характеристики грунтов и горных пород; умение использовать навыки геологической, инженерно-геологической и гидрогеологической информации при осуществлении строительной деятельности методами проведения изысканий для инженерно-геологического мониторинга.

Согласовано:



Степень, звание, должность преподавателя,  
вносящего предложения

ИОФ



Степень, звание, должность преподавателя,  
ведущего дисциплину (модуль)

ИОФ

## **Лист изменений и дополнений на 20\_ \_/20\_ \_ учебный год**

в рабочую программу дисциплины (модуля)

## Б1.В.24 Инженерная гидрология

## Направления подготовки

## **08.03.01 Строительство**

## Профиль подготовки

## **Строительство автомобильных дорог**

1. В рабочую программу дисциплины (модуля) вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

2. В рабочую программу дисциплины (модуля) вносятся следующие дополнения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
<Наименование кафедры> протокол от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий(ая) кафедрой <Наименование кафедры> \_\_\_\_\_ ИОФ  
подпись  
полностью, степень, звание «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Лист визирования  
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины по дисциплине Б1.В.24 Инженерная гидрология проанализирована и признана актуальной для использования на 20\_\_\_\_-20\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры «Промышленное и гражданское строительство» от «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

Заведующий(ая) кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»

---

\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.