

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства и инженерной экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.05.1.Гидрологические расчеты

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 05.03.04 – Гидрометеорология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Гидрология (для набора 2015)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель курса – обеспечить подготовку специалистов в области прогнозирования водного и ледового режима водных объектов и повышения эффективности управления водными ресурсами.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи курса:

1. Ознакомить студентов с организацией службы гидрологических прогнозов в Российской Федерации, формами выпускаемых прогнозов и оценкой их оправдываемости, содержанием гидрологических информации и прогнозов, передаваемых заинтересованным организациям.
2. Систематизировать изложение методов гидрологических прогнозов - долгосрочных и краткосрочных прогнозов расходов и уровней рек, стока за различные промежутки времени, элементов паводков и половодья, ледовых явлений и некоторых других, в том числе - на основе математических моделей.
3. Изложить физические основы методов прогнозов. Рассмотреть закономерности движения речного потока, условия формирования стока на водосборе, процессы инфильтрации, испарения, снеготаяния, ледообразования и разрушения ледяного покрова на реках, озерах и водохранилищах.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

В направлении подготовки «Гидрометеорология» дисциплина «Гидрологические прогнозы» входит в базовую часть математического, естественно-научного и общетехнического цикла дисциплин.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                              | Распределение по семестрам |           | Всего часов |
|-------------------------------------------|----------------------------|-----------|-------------|
|                                           | 5 семестр                  | 6 семестр |             |
| Общая трудоемкость                        |                            |           | 252         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                | 90                         | 54        | 144         |
| лекционные (ЛК)                           | 36                         | 18        | 54          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)       | 54                         | 36        | 90          |
| лабораторные (ЛР)                         | 0                          | 0         | 0           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)    | 54                         | 18        | 72          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре | Зачет                      | Экзамен   | 36          |

|                                                  |  |    |  |
|--------------------------------------------------|--|----|--|
| Курсовая работа<br>(курсовой проект) (КР,<br>КП) |  | КП |  |
|--------------------------------------------------|--|----|--|

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1               | владением методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств                                                                                    |
| ПК 2               | способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении                   |
| ОПК 1              | владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных прогнозирования гидрометеорологических характеристик |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать              | <p>Пороговый:</p> <p>Пороговый:</p> <p>1) организация службы гидрологических прогнозов в Российской Федерации, формами выпускаемых прогнозов и оценкой их оправдываемости, содержанием гидрологических информации и прогнозов, передаваемых заинтересованным организациям;</p> <p>2) систематизированное изложение методов гидрологических прогнозов - долгосрочных и краткосрочных прогнозов расходов и уровней рек, стока за различные промежутки времени</p> |
|                    | <p>Стандартный:</p> <p>Стандартный:</p> <p>1) указанное выше;</p> <p>2) методы прогнозов в условиях искусственного регулирования стока и других средств антропогенного влияния на водные объекты, а также прогнозам гидрологических явлений на основе математических моделей</p>                                                                                                                                                                                |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>Эталонный:</p> <p>Эталонный:<br/>1) указанное выше;<br/>2) изложение физических основ методов прогнозов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Уметь   | <p>Пороговый:</p> <p>Пороговый:<br/>1) формирование необходимых для оперативного гидрологического прогнозирования информационных баз гидрометеорологических наблюдений, картографических материалов, данных дистанционного зондирования исследуемых водосборов и водных объектов;<br/>2) особенности процессов формирования стока и ледовых явлений в различных физико-географических зонах России, а также на различия методик прогнозов водного режима равнинных и горных рек</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>Стандартный:<br/>1) указанное выше;<br/>2) закономерности движения речного потока, условия формирования стока на водосборе, процессы инфильтрации, испарения, снеготаяния, ледообразования и разрушения ледяного покрова на реках, озерах и водохранилищах</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|         | <p>Эталонный:</p> <p>Эталонный:<br/>1) указанное выше;<br/>2) элементы паводков и половодья, ледовых явлений и некоторых других</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Владеть | <p>Пороговый:</p> <p>Пороговый:<br/>1) физические основы методами гидрологических прогнозов - закономерностях движения речного потока, условиях формирования стока на водосборе, процессы инфильтрации, испарения, снеготаяния, ледообразования и разрушения ледяного покрова на реках, озерах и водохранилищах в различных физико-географических зонах России<br/>2) методиками долгосрочных и краткосрочных прогнозов водного и ледового режима равнинных и горных рек, прогнозов опасных гидрологических явлений, прогнозов стока в условиях значительных изменения климата, искусственного регулирования стока и других средств антропогенного влияния на водные объекты, прогнозов гидрологических явлений на основе математических</p> |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>Стандартный:<br/>1) указанное выше;<br/>2) расчетами течений жидкостей и газов в элементах гидравлических и пневматических систем и агрегатов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Эталонный:</p> <p>Эталонный:</p> <p>1) указанное выше;</p> <p>2) методы моделирования реальных процессов в натурных объектах;</p> <p>3) самостоятельно выбрать и использовать в работе методики прогноза элементов гидрологического режима, исходя из природных условий водосбора и имеющихся данных наблюдений; выполнять работы по практическому составлению прогнозов различных гидрологических характеристик для конкретных водных объектов, оценивать оправдываемость отдельных прогнозов и эффективность используемой методики прогноза; применять полученные знания при анализе результатов прогнозирования</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                                                                                                                                                                                     | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                                                                                                                                                                                                          |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1-1           | Предмет и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Краткая историческая справка развития гидрологических прогнозов в России. Значение гидрологических прогнозов для различных отраслей экономики.                                     | 12          | 4                  | 4      | 0  | 4   |
|        | 1-2           | Классификация гидрологических прогнозов. Виды гидрологических прогнозов. Закономерности гидрологических процессов и методы прогнозирования.                                                                                              | 12          | 4                  | 4      | 0  | 4   |
| 2      | 2-1           | Принципы статистической оценки эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов. Формы выпуска прогнозов. Теоретические основы движения паводков, паводков и половодий. Метод соответственных уровней (расходов) воды. | 12          | 4                  | 4      | 0  | 4   |
|        | 2-2           | Способы прогноза на бесприточных и слабоприточных участках рек. Способы прогноза на приточных участках рек.                                                                                                                              | 12          | 4                  | 4      | 0  | 4   |
| 3      | 3-1           | Закономерности формирования дождевого стока. Генезис дождевых паводков. Генетическая формула стока.                                                                                                                                      | 12          | 4                  | 4      | 0  | 4   |
|        | 3-2           | Потери дождевых вод на поверхностное впитывание. Потери дождевых вод на поверхностное задержание. Потери стока на почвенное задержание.                                                                                                  | 12          | 4                  | 4      | 0  | 4   |

|       |     |                                                                                                    |     |    |    |   |    |
|-------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|---|----|
| 4     | 4-1 | Характеристики увлажнения бас-сейна. Графоаналитические спосо-бы прогноза стока дождевых паводков. | 18  | 6  | 6  | 0 | 6  |
|       | 4-2 | Прогнозы дождевого стока по суммарному притоку в речную сеть и по осадкам.                         | 18  | 6  | 6  | 0 | 6  |
| Итого |     |                                                                                                    | 108 | 36 | 36 | 0 | 36 |

### 3.2. Лекционные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                            |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1-1           | Предмет и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Краткая историческая справка развития гидрологических прогнозов в России. Значение гидрологических прогнозов для различных отраслей экономики.                                     |
|        | 1-2           | Классификация и виды гидрологических прогнозов. Закономерности гидрологических процессов и методы прогнозирования.                                                                                                                       |
| 2      | 2-1           | Принципы статистической оценки эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов. Формы выпуска прогнозов. Теоретические основы движения попусков, паводков и половодий. Метод соответственных уровней (расходов) воды. |
|        | 2-2           | Способы прогноза на бесприточных и слабоприточных участках рек. Способы прогноза на приточных участках рек.                                                                                                                              |
| 3      | 3-1           | Закономерности формирования дождевого стока. Генезис дождевых паводков. Генетическая формула стока.                                                                                                                                      |
|        | 3-2           | Потери дождевых вод на поверхностное впитывание. Потери дождевых вод на поверхностное задержание. Потери стока на почвенное задержание.                                                                                                  |
| 4      | 4-1           | Характеристики увлажнения бассейна. Графоаналитические способы прогноза стока дождевых паводков.                                                                                                                                         |
|        |               |                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |     |                                                                            |
|--|-----|----------------------------------------------------------------------------|
|  | 4-2 | Прогнозы дождевого стока по суммарному притоку в речную сеть и по осадкам. |
|--|-----|----------------------------------------------------------------------------|

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий                                   |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1-1           | Общие принципы оценки методики и оправдываемости прогнозов.                    |
|        | 1-2           | Общие принципы оценки методики и оправдываемости прогнозов.                    |
| 2      | 2-1           | Определение допустимой погрешности при различных видах прогнозов водности рек. |
|        | 2-2           | Определение допустимой погрешности при различных видах прогнозов водности рек. |
| 3      | 3-1           | Определение времени добегания на бесприточном или малоприточном участках реки. |
|        | 3-2           | Определение времени добегания на бесприточном или малоприточном участках реки. |
|        | 4-1           | Определение времени добегания на приточном участке реки.                       |
|        |               |                                                                                |

|   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 4-2 | <p>Определение времени добегания на приточном участке реки.</p> <p>Примеры разработки методики прогнозов по соответственным уровням и расходам воды.</p> <p>Прогнозы расходов (уровней) воды с учетом трансформации паводка.</p> <p>Прогнозы расходов и уровней воды по методу тенденций.</p> <p>Прогнозы стока по русловым запасам воды.</p> <p>Определение русловых запасов воды.</p> <p>Прогнозы дождевых паводков. Определение потерь дождевого стока. Кривые добегания стока. Примеры прогноза дождевых паводков. Прогнозы меженного стока. Определение стокообразующих осадков. Прогнозы стока за отдельные периоды межени. Прогнозы весеннего стока. Определение запаса воды в снежном покрове и в ледяной корке на поверхности почвы.</p> |
|---|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.4. Лабораторные занятия

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                                                                                                             | Виды самостоятельной работы |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1      | 1-1           | Общие закономерности и факторы формирования весеннего стока. Запасы воды в снежном покрове и ледяной корке. Осадки за период половодья. Потери весеннего стока.                         | составление конспекта       |
| 1      | 1-2           | Общая характеристика методов прогнозирования весеннего стока равнинных рек. Расчет по уравнению водного баланса. Физико-статистический водно-балансовый метод.                          | составление конспекта       |
| 2      | 2-1           | Статистические методы. Методика прогнозирования весеннего стока для крупных речных бассейнов. Территориально общие зависимости для прогноза весеннего стока и его потерь.               | составление конспекта       |
| 2      | 2-2           | Краткий обзор методов прогнозирования весеннего стока в различных географических зонах. Реки лесной, лесостепной и степной зон ЕТР. Реки Западно-Сибирской зоны избыточного увлажнения. | составление конспекта       |



|   |     |                                                                                                                              |                       |
|---|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 3 | 3-1 | Автоматизация разработки и выпуска территориального долгосрочного прогноза слоя весеннего стока.                             | составление конспекта |
| 3 | 3-2 | Долгосрочный прогноз максимальных расходов (уровней) весеннего половодья. Долгосрочный прогноз притока воды в водохранилища. | составление конспекта |
| 4 | 4-1 | Математические модели половодья и их использование при прогнозах расходов воды.                                              | составление конспекта |
| 4 | 4-2 | Модель формирования гидрографа половодья на равнинных реках. Параметризация модели.                                          | составление конспекта |

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий | Образовательные технологии | Количество часов |
|--------|---------------|---------------------|----------------------------|------------------|
| 1      | 1-1 и 1-2     | лк                  | ситуационные задачи        | 8                |
| 2      | 2-1 и 2-2     | лк                  | ситуационные задачи        | 8                |
| 3      | 3-1 и 3-2     | лк                  | ситуационные задачи        | 8                |
| 4      | 4-1 и 4-2     | лк                  | ситуационные задачи        | 12               |

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Основная литература

###### 6.1.1. Печатные издания

1. Виноградов, Юрий Борисович. Математическое моделирование в гидрологии : учеб. пособие / Виноградов Юрий Борисович, Виноградова Татьяна Александровна. - Москва : Академия, 2010. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6785-8 : 543-40.
2. Водное хозяйство : учеб. пособие / С. М. Казыкина [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 231 с. - ISBN 978-5-9293-1300-4 : 230-00.

###### 6.1.2. Издания из ЭБС

1. Магрицкий, Дмитрий Владимирович. Речной сток и гидрологические расчеты. Компьютерный практикум : Учебное пособие / Магрицкий Дмитрий Владимирович;

Магрицкий Д.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 184. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-04788-2 : 1000.00.

## **6.2. Дополнительная литература**

### **6.2.1. Печатные издания**

1. Шарапов, Николай Михайлович. Интегральный показатель экологического состояния водосбора и водного объекта : моногр. / Шарапов, Николай Михайлович. - Чита : ЗабГУ, 2011. - 117 с. - ISBN 978-5-9293-0679-2 : 89.00.
2. Шарапов, Н.М. Гидрологические расчеты : учеб. пособие / Н. М. Шарапов. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 227 с. - ISBN 978-5-9293-1645-6 : 227.00.

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

1. Мокий, Владимир Стефанович. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : Учебное пособие / Мокий Владимир Стефанович; Мокий В.С., Лукьянова Т.А. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 160. - (Бакалавр и магистр. Модуль.). - ISBN 978-5-534-05207-7 : 1000.00.  
<https://www.biblio-online.ru/book/52148653-1BC1-4CA0-A7A4-E5AFEBF5E662>
2. Воронков, Юрий Сергеевич. История и методология науки : Учебник / Воронков Юрий Сергеевич; Воронков Ю.С., Медведь А.Н., Уманская Ж.В. - Электрон. дан. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 489. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00348-2 : 2190.00. <http://www.biblio-online.ru/book/494E0F46-5D39-4AB1-9850-D8F1E6734B38>
3. Дрещинский, Владимир Александрович. Методология научных исследований : Учебник / Дрещинский Владимир Александрович; Дрещинский В.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 324. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02965-9 : 100.74. <https://www.biblio-online.ru/book/8600D715-1FEB-4159-A50C-F939A48BE9C1>
4. Байбородова, Людмила Васильевна. Методология и методы научного исследования : Учебное пособие / Байбородова Людмила Васильевна; Байбородова Л.В., Чернявская А.П. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 221. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-06257-1 : 1000.00. <https://www.biblio-online.ru/book/847A320D-90A3-452E-A805-3B0B809C9863>
5. Лебедев, Сергей Александрович. Методология научного познания : Учебное пособие / Лебедев Сергей Александрович; Лебедев С.А. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 153. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00588-2 : 67.16. <https://www.biblio-online.ru/book/AF6C5207-BBAE-482B-B11B-F4325332A5EF>

## **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- Научная библиотека Забайкальского Государственного Университета, <http://library.zabgu.ru/>.
- Научная электронная библиотека eLibrary <http://elibrary.ru/>

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-406. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы.

Доска – меловая. Рабочее место преподавателя. Ученические столы и стулья. Столы компьютерные. Мультимедийное оборудование: Стационарный ПК-6шт. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

#### **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Ответ на теоретический вопрос на занятии делается в форме устного доклада продолжительностью 5-7 мин. Доклад должен быть строго по существу предложенного в плане вопроса, недопустимо в одном докладе охватывать и раскрывать другие вопросы плана. Ответ необходимо сопровождать примерами. При ответе можно использовать схемы, графики, иллюстрации. После ответа преподаватель и студенты вправе задавать вопросы по существу доклада. Необходимо помнить, что перечень литературы для подготовки носит рекомендательный характер, поэтому студенты могут использовать другие источники, не указанные в плане.

Разработчик/группа разработчиков: Шарапов Николай Михайлович, д-р техн. наук, профессор

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**