



Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016 г. по профилю:

- «Инженерные системы с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения», для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 13 сентября 2016г.


Зав. кафедрой  
к.т.н., доцент



С.А. Павлов

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «26» сентября 2016г.

Председатель методической комиссии  
к.с.-х.н., доцент



А.В. Бойко

Составитель:  
к.с.-х.н., доцент



А.В. Скрипник

## Содержание

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве» .....	4
Цели и задачи дисциплины .....	5
Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	5
Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	6
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий .....	7
Тематический план изучения дисциплины .....	8
Образовательные технологии .....	11
Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	11
Виды и формы текущего, промежуточного и итогового контроля .....	12
Рекомендуемая литература .....	12
Материально – техническое обеспечение дисциплины .....	13
Приложение 1 .....	14
Приложение 2 .....	16
Приложение 3 .....	18
Приложение 4 .....	21
Приложение 5 .....	22

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве»**


на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 9 сентября 2016 г.


В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Обновить список используемой литературы
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

К.с.-х.н., доцент		А.В. Скрипник
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

К.т.н., доцент		С.А. Павлов
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия



на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 2 августа 2017 г.


В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Обновить список используемой литературы
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

К.с.-х.н. доцент		
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

К.т.н., доцент		С.А. Павлов
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

## Цели и задачи дисциплины

**Целью преподавания дисциплины** является обучение студентов основам применения систем для автоматизации инженерно-технической деятельности в области водного хозяйства.

**Задачами изучения дисциплины** являются ознакомление с наиболее популярными современными пакетами программ для решения прикладных проектных задач.

## Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве» находится в вариативной части дисциплин по выбору учебного плана.

Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины: инженерная геодезия; строительная графика; инженерные системы водоснабжения и водоотведения, гидросиловые машины, информационные технологии в водном хозяйстве, гидравлика.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: отсутствует.

Таблица 1 – Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Инженерная геодезия	Топографические планы и карты; Нивелирование; Линейные измерения.
Гидравлика	Основные законы гидростатики; Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости; Определение потерь напора.
Строительная графика	Поверхность на чертеже с числовыми отметками; Привязка сооружений; Конструкторская документация; оформление чертежей;
Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий	Трассировка и состав сооружений водопроводной сети; Гидравлический расчет водопроводной сети; Нормы водопотребления
Насосные станции водоснабжения и водоотведения	Расчет и подбор гидросилового оборудования насосных станций; Конструкции лопастных насосов и области их применения

## Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**:

Освоение данной дисциплины направленно на формирование у обучающихся следующих компетенций.

<i>№ компетенций</i>	<i>Содержание компетенций, формируемых</i>
ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);
ПК-16	способностью использовать основные законы естественно научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16)

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

<i>Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной</i>	<i>Коды компетенций в соответствии с</i>	<i>Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной</i>		
		<i>По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен</i>		
		<i>знать</i>	<i>уметь</i>	<i>владеть</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- программное обеспечение позволяющее автоматизировать подбор гидротехнического оборудования;</li> <li>- программное обеспечение позволяющее автоматизировать инженерные и гидравлические расчеты;</li> <li>- программное обеспечение позволяющее автоматизировать построение проектной документации в области инженерных систем и архитектуры;</li> <li>- программное обеспечение для просмотра и загрузки спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт.</li> </ul>	Формировать план объекта проектирования на основе данных спутниковой съемки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способностью постановки цели при расчете мелиоративных и водохозяйственных систем;</li> <li>- навыками проектирования водохозяйственных систем с использованием прикладных пакетов программ.</li> </ul>

способностью использовать основные законы естественно научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16)	ПК-16	-	- создавать математические модели гидравлических сетей с возможностью моделирования различных ситуаций на сетях; - работать с данными, которые могут быть представлены в виде готовых карт с требуемыми тематическими слоями, либо в виде снимков космической и аэрофотосъемки и пр.; - организовать удобное представление данных как на электронных, так и на бумажных носителях.	-
--	-------	---	--	---

### Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве» составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Изучение дисциплины ведется на лекциях и лабораторных, тематический план представлен в таблице 4. Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: защиты лабораторных работ (ЛР), решения задач и выполнения РГР.

Таблица 2 – Трудоемкость дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве» по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», профиль подготовки «Инженерные системы с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения». Форма обучения – очная.

Вид занятий	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	70
в том числе:	
1.1. Лекции	14
1.2. Лабораторные работы	56
1.3. Практические (семинарские) занятия	
2. Самостоятельная работа, часов, всего	74
в том числе:	
2.1. Курсовой проект (КП)	-
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	12
2.3. Самостоятельное изучение разделов	10
2.4. Текущая самоподготовка	28
2.5. Подготовка и сдача зачета	24
2.6. Контрольная работа (К)	
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	144
Форма промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4

Формы промежуточной аттестации – зачет.

### Тематический план изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве» ведется на лекциях и лабораторных занятиях, тематический план представлен в таблице 4. Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: защиты лабораторных работ (ЛР), решения задач и выполнения контрольной работы (К), выполнения расчетно-графических работ (РГР).

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль «Инженерные системы с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения».

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов			Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
8 семестр					
<b><i>Введение и общие сведения системах автоматизации расчетов</i></b>	Задачи систем автоматизации в водном хозяйстве и актуальность автоматизированного проектирования. Классификация программных средств: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям. Принципы использования автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, организационное, методическое. Формы хранения информации, файлы, базы данных. Виды баз данных.	2	8	4	К
<b><i>Автоматизация гидравлических расчетов и подбора гидравлического оборудования</i></b>	Использование систем автоматизации в гидравлических расчетах систем мелиорации. Выбор схемы для гидравлического расчета, исходные данные для расчета. Автоматизация определения расчетных значений подачи и напора насосно-силового оборудования. Автоматизация подбора насосно-силового оборудования. Графики рабочих характеристик. Графики совместной работы насоса и трубопровода. Автоматизация регулирования работы насосно-силового оборудования: определение диаметра рабочего колеса насоса; определение новой чистоты оборотов. Формирование документов отчета.	2	8	8	ЛР, К
<b><i>Программное обеспечение для автоматизации построения</i></b>	Программы, предназначенная для просмотра и загрузки спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт, представляемых такими сервисами, как Google Earth, Google Maps, Bing Maps, DigitalGlobe, “Космо-	2	8	12	ЛР, К



<b>генерального плана объектов строительства</b>	<p>снимки“, Яндекс.карты, Yahoo! Maps, VirtualEarth, Gurtam, OpenStreetMap, eAtlas,iPhone maps, карты.</p> <p>Прокладка маршрутов;</p> <p>Измерение расстояний;</p> <p>Сохранение части карты в одно изображение,</p> <p>Использование снимков в других ГИС-приложениях;</p> <p>Экспорта карт в различные форматы.</p>				
<b>Инструментальные геоинформационные системы с возможностью использования прикладных водохозяйственных задач.</b>	<p>ГИС системы позволяющие вести гидравлические расчеты.</p> <p>Объект, предмет и основные направления исследований в Геоинформационных системах. Понятие об электронной карте. Назначение и область использования. Структура и свойства электронной карты. Ввод данных в ГИС.</p> <p>Векторные слои;</p> <p>Растровые слои;</p> <p>Слои рельефа;</p> <p>Слои Tile-серверов;</p> <p>Векторные данные. Стили. Классификация данных.</p> <p>Растровые данные.</p> <p>Работа с географическими проекциями.</p> <p>Семантическая информация. Работа с различными источниками данных.</p> <p>Моделирование сетей и топологические задачи на сетях.</p> <p>Моделирование рельефа.</p> <p>Импорт и экспорт данных.</p> <p>ZuluHydro - гидравлические расчеты водопроводных сетей:</p> <p>Построение расчетной модели водопроводной сети.</p> <p>Поверочный расчет водопроводной сети.</p> <p>Конструкторский расчет водопроводной сети</p> <p>Расчет нестационарных процессов в сложных трубопроводных гидросистемах.</p> <p>Коммутационные задачи.</p>	4	12	12	ЛР РГР, К
<b>Автоматизация построения строительных чертежей</b>	<p>Системы автоматизированного проектирования САПР (AutoCAD, КОМПАС 3D). Библиотеки по созданию архитектурных чертежей.</p> <p>Технология MinD;</p> <p>Библиотека проектирования зданий и сооружений: АС/АР.</p> <p>Разработка инструментальных средств: для создания точек сшивки общего проекта, части которого сделаны в разных масштабах зуммирования топоплана;</p> <p>Построение листов с планами.</p> <p>Построение профилей различного назначения.</p> <p>Автоматизация выполнения графических приложений по технологии производства работ.</p>	2	12	8	ЛР РГР, К
<b>Автоматизация построения чертежей инженерных систем</b>	<p>Системы автоматизированного проектирования САПР (AutoCAD, КОМПАС 3D). Библиотеки по созданию чертежей инженерных систем: водоснабжения, канализации и вентиляции.</p> <p>Формирование прикладных библиотек элементов ВК.</p>	2	8	6	ЛР РГР, К

	Автоматизация построения аксонометрических проекций. Формирование спецификаций				
	<b>Выполнение РГР (2 шт.)</b>			12	
	<b>Подготовка к зачету</b>			12	
	<b>Всего</b>	14	56	0	74

При изучении данной дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы студентами, такая работа контролируется на всех этапах обучения (таб. 5)

Таблица 5 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Задача №1 «Расчет насосной установки, подбор и регулирование насосно-силового оборудования»	4	Защита	<a href="https://www.wilo-select.com/StartMain.aspx">https://www.wilo-select.com/StartMain.aspx</a>
2.	Задача №2 «Создание раstra спутниковой съемки места расположения участка мелиорации с географической привязкой»	4	Защита	<a href="http://sasgis.org/wikisasiya/doku.php">http://sasgis.org/wikisasiya/doku.php</a>
3.	РГР № 1 «Автоматизация проектных решений при проектировании системы водоснабжения населенного пункта. Построение генплана»	12	Проверка выполненного задания	<a href="http://www.politerm.com.ru/docs.htm">http://www.politerm.com.ru/docs.htm</a> <a href="http://www.politerm.com.ru/video-tutorials/index.htm">http://www.politerm.com.ru/video-tutorials/index.htm</a>
4.	Контрольная № 1 «Автоматизация проектных решений при формировании продольных профилей по трассе водопровода»	4	Проверка выполненного задания	<a href="http://www.politerm.com.ru/docs.htm">http://www.politerm.com.ru/docs.htm</a> <a href="http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/KOMPAS-3D_Guide.pdf">http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/KOMPAS-3D_Guide.pdf</a>
5.	Контрольная № 2 «Автоматизация выполнения обвязки водопроводной сети»	6	Проверка выполненного задания	<a href="http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/KOMPAS-3D_Guide.pdf">http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/KOMPAS-3D_Guide.pdf</a>
6.	Текущая подготовка к занятиям	32	Контрольные задания	Основная и дополнительная литература (приложение 4)
7.	Подготовка к зачету	12	зачет	Основная и дополнительная литература (приложение 4)
	<b>Итого</b>	<b>74</b>		

## Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода при изучении дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (табл. 7).

Таблица 7 – Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Ведение диалога при рассмотрении теоретического материала	6
	ЛР	Дискуссионные формы взаимодействия при решении прикладных задач. Презентация студенческих проектов.	6
	ЛР	Командная работа при решении прикладных задач.	6
Итого:			18

### Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль осуществляется на каждом лабораторном в виде небольшой проверочной работы по пройденному материалу, умением посредством ПК решать прикладные задачи. Для общего контроля успеваемости ежемесячно проводится аттестация по результатам предшествующих занятий с учетом всех выполняемых заданий. В качестве промежуточных форм контроля знаний предусмотрены сдача и защита лабораторных работ (ЛР) и проведение контрольных работ (К) на протяжении всего курса обучения. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все контрольные (К) и расчетно-графическую (РГР) работы (К).

Домашние задания и другие виды самостоятельной работы студентов являются составной частью учебно-методических материалов, индивидуально подготавливаемых ведущими преподавателями дисциплины.

Формой контроля промежуточной аттестаций является подготовка к занятиям и выполнение контрольных работ, а так же задача зачета.

Студенты, не согласные с оценкой итогового тестирования, имеют право в установленном порядке сдать зачет комиссии, обратившись с соответствующим заявлением декану факультета.

По окончанию курса проводится зачет по вопросам, представленным в Приложении 1.

## **Виды и формы текущего, промежуточного и итогового контроля**

Текущим контролем является оценка выполнения лабораторных работ, промежуточным – ежемесячная аттестация, итоговым - зачет.

### **Рекомендуемая литература**

#### Основная:

1. Тюрин И.В. Муромцев Д.Ю., Математическое обеспечение САПР, Изд-во Лань, 2-е изд. перераб. и доп., 2014, 464 с.
2. Азбука КОМПАС-График V13 Строительная конфигурация. Изд-во ИТАР ТАСС, 2011. 146 с.
3. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2014. - 464 с.
4. Системы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. М. Попов ; Кемеровский технологический ин-т пищевой промышленности. - Электрон. текстовые дан. - Кемерово : [б. и.], 2012. - 148 с.
5. ГИС Zulu Руководство пользователя [Электронный ресурс] : учебное пособие /ООО Политерм:- Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург: 2014. - 626 с.
6. Азбука КОМПАС-График V15: Строительная конфигурация [Электронный ресурс] : руководство пользователя /АСКОН:- Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург: 2014. - 626 с.
7. Информационные технологии : учебник для вузов / ред. В. В. Трофимов . - М. : Юрайт, 2011. - 624 с.

#### Дополнительная:

8. Азбука КОМПАС-График V13 Машиностроительная конфигурация. Изд-во ИТАР ТАСС, 2011. 248 с.
9. Азбука КОМПАС-График V13. Изд-во ИТАР ТАСС, 2011. 408 с.
- 10.Spaix2AW\_en.PDF
- 11.Spaix2Pc\_en.pdf
- 12.<http://www.hms-pumps.ru/>
- 13.<http://www.politerm.com.ru/zuludoc/index.htm>
- 14.<http://www.politerm.com.ru/zuluhydro/help/zuluhydro.htm>

## **Материально – техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерный класс ауд. 304 установлено лицензионное программное обеспечение:

1. Lowara Loop4U PumpSelector;
2. Wilo Select;
3. КОМПАС График V15
4. SASPlanet (Бесплатное ПО)
5. ГИС Zulu с расчетным комплексом ZuluHydro

**Контрольные вопросы по курсу**

1. Интерфейс системы Lowara Loop4U PumpSelector;
2. Полеовательность выполнения гидравлических расчетов с помощью Lowara Loop4U PumpSelector;
3. Подбор насосного оборудования с помощью Lowara Loop4U PumpSelector;
4. Автоматизация регулирования насоса и подготовка отчетных документов с помощью Lowara Loop4U PumpSelector;
5. Интерфейс системы Wilo Select;
6. Полеовательность выполнения гидравлических расчетов с помощью Wilo Select;
7. Подбор насосного оборудования с помощью Wilo Select;
8. Автоматизация регулирования насоса и подготовка отчетных документов с помощью Wilo Select;
9. Задачи систем автоматизации в водном хозяйстве и актуальность автоматизированного проектирования.
10. Классификация программных средств: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям.
11. Принципы использования автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования.
12. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, организационное, методическое. Формы хранения информации, файлы, базы данных. Виды баз данных.
13. Использование систем автоматизации в гидравлических расчетах систем мелиорации. Выбор схемы для гидравлического расчета, исходные данные для расчета. Автоматизация определения расчетных значений подачи и напора насосно-силового оборудования.
14. Автоматизация подбора насосно-силового оборудования. Графики рабочих характеристик. Графики совместной работы насоса и трубопровода.
15. Автоматизация регулирования работы насосно-силового оборудования: определение диаметра рабочего колеса насоса; определение новой чистоты оборотов.
16. Формирование документов отчета.
17. Программы, предназначенная для просмотра и загрузки спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт. Прокладка маршрутов;Измерение расстояний;
18. Программы, предназначенная для просмотра и загрузки спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт. Сохранение части карты в одно изображение,
19. Программы, предназначенная для просмотра и загрузки спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт. Использование снимков в других ГИС-приложениях;
20. Программы, предназначенная для просмотра и загрузки спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт. Экспорта карт в различные форматы.
21. ГИС системы позволяющие вести гидравлические расчеты.
22. Объект, предмет и основные направления исследований в Геоинформационных системах.
23. Понятие об электронной карте. Назначение и область использования. Структура и свойства электронной карты. Ввод данных в ГИС.
24. Использование ГИС. Векторные слои создание редактирование;
25. Использование ГИС. Растровые слои создание редактирование;

26. *Использование ГИС. Слои рельефа создание редактирование;*
27. *Использование ГИС. Слои Tile-серверов создание редактирование;*
28. *ГИС Векторные данные. Стили. Классификация данных.*
29. *ГИС Растровые данные.*
30. *ГИС Работа с географическими проекциями.*
31. *ГИС Семантическая информация. Работа с различными источниками данных.*
32. *Использование ГИС. Моделирование сетей и топологические задачи на сетях.*
33. *Использование ГИС. Моделирование рельефа.*
34. *Использование ГИС. Импорт и экспорт данных.*
35. *ZiliHydro - гидравлические расчеты водопроводных сетей:*
36. *Построение расчетной модели водопроводной сети.*
37. *Поверочный расчет водопроводной сети.*
38. *Конструкторский расчет водопроводной сети*
39. *Расчет нестационарных процессов в сложных трубопроводных гидросистемах.*
40. *Коммутационные задачи.*
41. *Системы автоматизированного проектирования САПР (AutoCAD, КОМПАС 3D).  
Библиотеки по созданию архитектурных чертежей.*
42. *Технология MinD;*
43. *Библиотека проектирования зданий и*
44. *сооружений: АС/АР.*
45. *Разработка инструментальных средств:*
46. *для создания точек шивки общего проекта, части которого сделаны в разных масштабах*
47. *зуммирования топоплана;*
48. *Построение листов с планами.*
49. *Построение профилей различного назначения.*
50. *Автоматизация выполнения графических приложений по технологии производства работ.*
51. *Системы автоматизированного проектирования САПР (AutoCAD, КОМПАС 3D).  
Библиотеки по созданию чертежей инженерных систем: водоснабжения, канализации и вентиляции.*
52. *Формирование прикладных библиотек элементов ВК.*
53. *Автоматизация построения аксонометрических проекций.*
54. *Формирование спецификаций*
- 55.

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
**Факультет Природообустройства**  
 Кафедра: Гидравлики с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения

**Задание № 1**

*Автоматизация проектных решений при проектировании  
 системы водоснабжения населенного пункта*

Студенческая группа № \_\_\_\_\_

**Варианты индивидуальных заданий:**

Населенный пункт, район:

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Цветополь Бурлинского р-на;        | 13. Лебедино Табунского р-на;              |
| 2. Орехово Бурлинского р-на;          | 14. Городецкий Кулундинского р-на;         |
| 3. Новоандреевка Бурлинского р-на;    | 15. Воздвиженка Кулундинского р-на;        |
| 4. Асямовка Бурлинского р-на;         | 16. Красная Слобода Кулундинского р-на;    |
| 5. Новоалексеевка Бурлинского р-на;   | 17. Пионер Труда Хабарского р-на;          |
| 6. Новопесчаное Бурлинского р-на;     | 18. Богатское Хабарского р-на;             |
| 7. Гусиная Ляга Бурлинского р-на;     | 19. Рассвет Хабарского р-на;               |
| 8. Покровка Славгородского р-на;      | 20. Березовка Хабарского р-на;             |
| 9. Архангельское Славгородского р-на; | 21. Борисовский Панкрушихинского р-на;     |
| 10. Бурсоль Славгородского р-на;      | 22. Красноармейский Панкрушихинского р-на; |
| 11. Александровка Табунского р-на;    |  |
| 12. Самбор Табунского р-на;           |  |

Все населенные пункты расположены в Алтайском крае.

	Параметры	1 и 2	3 и 4	5 и 6	7 и 8	9 и 0
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>А</b>	Норма* водопотребления на 1 человека л/сут	150	200	250	300	280
<b>Б</b>	Нормы водопотребления на индивидуальное хозяйство л/сут. на 1 двор	100	120	140	160	180
<b>В</b>	Нормы водопотребления на производственные нужды м <sup>3</sup> /сут	10	15	20	5	25
	Нормы водопотребления на полив зеленых насаждений л/сут на 1 м <sup>2</sup>	3	5	8	12	15

\* - *определение количества жителей в населенном пункте стоит вести исходя из того, что в жилом доме проживают 5 человек.*

В соответствии с исходными данными требуется выполнить:

1. Создать векторную карту на основе растровой. Карта должна содержать следующие слои: дома, дворовые участки, дороги, пром-зону, водоемы и зеленые насаждения (при наличии последних 2х).
2. На карте создать слой рельефа, пользуясь данными спутниковых съемок создать базу данных по высоте с последующим получением горизонталей частотой 0,5 м. При создании слоя рельефа площадь охвата населенного пункта должна быть не менее 6 км<sup>2</sup>.
3. На созданной карте выполнить трассировку водопроводной сети с условием обеспечения всех потребителей водой;
4. Пользуясь системой автоматизации гидравлических расчетов провести: конструкторский и поверочные расчеты;
5. Создать надписи на водопроводной сети отражающие результаты гидравлических



- расчетов (расход, скорость, диаметр, гидравлические потери напора). Присвоить названия водопроводным колодцам на сети (ВК-1, ВК-2; ... и т.д.)
6. Создать два макета печати. **1 макет** – населенного пункта с слоями согласно п. 1, 2 и 3, слой водопровода без надписей; **2 макет** – слой водопроводной сети с включенными надписями согласно п.5.
  7. Базы гидравлических расчетов представить в табличной форме.

*Примечание:* Макеты печати должны содержать легенду по всем объектам представленного населенного пункта.

### **Шифры индивидуальных заданий**

Расчетно-графическая работа выполняется по индивидуальному варианту. Исходные данные для варианта выбираются согласно шифра из списка населенных пунктов и таблицы вариантов индивидуальных заданий. Шифром является три последние цифры зачетной книжки и порядкового номера студента в журнале преподавателя.

Согласно порядкового номера студента в журнале преподавателя, берется населенный пункт и норма на полив зеленых насаждений. Три последние цифры записанные чередуясь с **А Б В** дают нормы водопотребления.

Например, номер зачетной книжки **456174** и порядковый номер студента в журнале преподавателя цифра **2**. Тогда населенный пункт, согласно задания - **Орехово Бурлинского р-на**, а нормы водопотребления (**456174**) определяются согласно шифра А1,Б7,В4 :

Норма водопотребления на 1 человека л/сут – **150**;

Нормы водопотребления на индивидуальное хозяйство л/сут. на 1 двор – **300**;

Нормы водопотребления на производственные нужды м<sup>3</sup>/сут – **15**;

Нормы водопотребления на полив зеленых насаждений л/сут – **3**.

Исходные данные выданы	22.09.2018
------------------------	------------

Срок выполнения задания	22.10.2018
-------------------------	------------

Преподаватель	
---------------	--

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет Природообустройства  
Кафедра: Гидравлики с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения

## Задание № 2

*Автоматизация детализовки водопроводной  
(оросительной) сети*

Студенческая группа № \_\_\_\_\_

**Варианты индивидуальных заданий:**

Проект прототип: здание РГР № 1.

В соответствии с исходными данными требуется выполнить:

1. Необходимо создать проект детализовки сети, с обязательным указанием водопроводных колодцев мест их расположения;
2. Выполнить аннотирования всех элементов 1 (на ваш выбор) водопроводного колодца с обязательным указанием марки размещенного оборудования;
3. Выполнить расстановку позиций по всем элементам сети.
4. Создать полную спецификацию вашей водопроводной (оросительной) сети с учетом всех ее элементов.

*Примечание:* Макеты печати должны формироваться на листе формата А2 или А3.

### **Шифры индивидуальных заданий**

Расчетно-графическая работа выполняется по индивидуальному варианту и результатам РГР №1.

Исходные данные выданы **17.09.2018**

Срок выполнения задания **17.10.2018**

Преподаватель

## Задание № 1

### Расчет, подбор и регулирование насосно-силового оборудования

Студенческая группа № \_\_\_\_\_

#### Варианты индивидуальных заданий:

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Тип оборудования	Поверхностный насос											Скважинный насос										
Расход, м <sup>3</sup> /час	9	20	25	50	20	36	54	64	135	60	150	16	18	22	29	30	46	60	120	140	190	290
Напор, м	14	72	10	9	10	18	19	23	20	6	26	48	64	80	120	320	115	150	80	120	130	50
Уровень воды в водисточнике, м	140,2	79,0	116,0	140,3	249,8	348,7	273,2	241,5	217,8	360,0	829,9	594,0	476,0	262,5	302,5	-235,0	475,3	81,5	95,0	136,7	119,8	86,5
Уровень воды в водоприемнике, м	150,2	147,0	123,0	147,0	258,0	365,0	289,5	258,0	236,0	365,0	852,2	632,0	536,0	325,0	412,8	65,0	586,6	214,0	158,0	236,0	245,0	125,0
<b>Напорный трубопровод:</b>																						
Длина, м	24	48	69	23	10	50	45	150	80	30	175	100+70	35+32	200+100	100+150	300+200	70+60	300+143	250+312	500+620	100+150	700+170
Материал	медь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ
Местные сопротивления:																						
Колено	4	2	6	5	2	4	2	6	5	2	4	2	6	5	2	4	2	6	5	2	4	2
Плоская задвижка	6	2	9	8	2	5	3	7	6	3	6	2	9	8	2	5	3	7	6	3	6	2
Обратный клапан												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Выпускной клапан с демпфером	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Коническое поперечное сужение												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Всасывающий трубопровод:</b>																						
Длина, м	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25											
Материал	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ	сталь	пластик ПВХ
Местные сопротивления:																						
Колено	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1											
Входной растроб	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
Сетчатый фильтр	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											

В соответствии с исходными данными требуется выполнить:

1. Определить расчетный напор насосной установки с помощью любой системы автоматизации гидравлических расчетов;
2. Подобрать гидросиловое оборудование согласно расчетных параметров и исходных данных;
3. Выполнить регулирование подобранного оборудования (если это необходимо) на расчетные значения напора и подачи насоса;
4. Представить выполненные задания в электронном (формат .pdf) и бумажном варианте. Должно быть представлено :
  - ✓ График рабочих характеристик либо универсальный график характеристик насоса (на графике должны быть кривые  $H = f(Q)$   
 $N = f(Q), \eta = f(Q), \Delta h_{\text{доп}} = f(Q)$ );
  - ✓ Изображение насоса с габаритными размерами;
  - ✓ Графики характеристик с выполненным регулированием (на графике должны быть кривые  $H^1 = f(Q), N^1 = f(Q), \eta^1 = f(Q), \Delta h_{\text{доп}} = f(Q)$ );
  - ✓ Данные расчета расчетного напора  $H$ .

### **Шифры индивидуальных заданий**

Работа выполняется по индивидуальному варианту (нумерация студентов в журнале преподавателя).

Исходные данные выданы **22.09.2015**

---

Срок выполнения задания **22.10.2015**

---

Преподаватель

---

## Приложение 4

к программе дисциплины  
Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве  
(наименование дисциплины)

Изменения приняты на заседании кафедры  
Гидравлики с.-х. водоснабжения и водоотведения,  
протокол № 1 от «29» августа 2017 года

### Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине, по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1.	Информационные технологии в АПК: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.К. Шарипов [и др.]. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ, 2014. — 107 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/61139">https://e.lanbook.com/book/61139</a> .	ЭБС «Лань»
2.	Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/42192">https://e.lanbook.com/book/42192</a> .	ЭБС «Лань»
3.	Попов, Д.М. Системы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2012. — 148 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4682">https://e.lanbook.com/book/4682</a> .	ЭБС «Лань»
4.	Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/90060">https://e.lanbook.com/book/90060</a> . — Загл. с экрана.	ЭБС «Лань»
5.	Четошников, А. А. Элементы САПР при проектировании объектов природообустройства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. А. Четошников, А. В. Шишкин. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 5,34 МБ). - Барнаул : АГАУ, 2013 -	Сайт Алтайского ГАУ, ЭК библиотеки

### Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине, по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1.	Азбука КОМПАС-График V15 : строительная конфигурация [Электронный ресурс] : руководство пользователя / АСКОН. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 146 с. - Загл. с титул. экрана.	Сайт Алтайского ГАУ, ЭК библиотеки
2.	Практическое пособие по технологии MinD [Электронный ресурс] : руководство пользователя / АСКОН. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2013. - 116 с. - Загл. с титул. экрана.	Сайт Алтайского ГАУ, ЭК библиотеки
3.	ГИС Zulu [Электронный ресурс] : руководство пользователя. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,54 Мб). - [Б. м.] : ПолиTERM, 2014.	Сайт Алтайского ГАУ, ЭК библиотеки

Составители:

к.с.-х.н., доцент

ученая степень, должность

Список верен

зав. отделом  
Должность работника библиотеки



подпись

А.В. Скрипник

И.О. Фамилия

О.В. Чернова  
И.О. Фамилия

Аннотация дисциплины

«Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве»

**Целью преподавания дисциплины** является обучение студентов основам применения систем для автоматизации инженерно-технической деятельности в области водного хозяйства.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций.

<b>№ компетенций</b>	<b>Содержание компетенций, формируемых</b>
ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);
ПК-16	способностью использовать основные законы естественно научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16)

Трудоемкость дисциплины «Автоматизация инженерных расчетов в водном хозяйстве» по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль «Инженерные системы с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения». Форма обучения – очная.

<b>Вид занятий</b>	<b>Всего</b>
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	70
в том числе:	
1.1. Лекции	14
1.2. Лабораторные работы	56
1.3. Практические (семинарские) занятия	
2. Самостоятельная работа, часов, всего	74
в том числе:	
2.1. Курсовой проект (КП)	-
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	12
2.3. Самостоятельное изучение разделов	10
2.4. Текущая самоподготовка	28
2.5. Подготовка и сдача зачета	24
2.6. Контрольная работа (К)	
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	144
Форма промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4

Формы промежуточной аттестации – зачет.

Перечень изучаемых тем:

- *Введение и общие сведения системах автоматизации расчетов;*
- *Автоматизация гидравлических расчетов и подбора гидравлического оборудования;*
- *Программное обеспечение для автоматизации построения генерального плана объектов строительства;*
- *Автоматизация построения строительных чертежей;*

- *Автоматизация построения чертежей инженерных систем.*