

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по учебной работе

З.О. Батыгов

20 18 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидравлика»

Основной профессиональной образовательной программы
академического бакалавриата

35.03.06 – Агроинженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Заочная

Магас 2018 г.

Составители рабочей программы

/ к.т.н., доцент / Аушев М.Х. /
(должность, уч. степень, звание) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры МСХ
Протокол заседания № 8 от «06» апреля 20 18 г.

Заведующий кафедрой

Аушев М.Х. / Аушев М.Х. /
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
агроинженерного факультета

Протокол заседания № 8 от «10» апреля 20 18 г.

Председатель учебно-методического совета агроинженерного
факультета / Хашагульгова М.А. /
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методического
совета университета

Протокол заседания № 8 от «25» апреля 20 18 г.

Председатель учебно-методического совета университета
Хашагульгов Ш.Б. /
(подпись) (Ф.И.О.)

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидравлика» является получение знаний о законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач в области механизации сельского хозяйства.

Задачи

- изучение основных законов гидростатики и гидродинамики жидкостей;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров потока и сооружений;
- получение навыков решения прикладных задач в области строительства.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

Виды производственно-технологической деятельности:

- эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;
- применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- «Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию» ОПК-3
- «Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена» ОПК-4
- «Способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы» ОПК-6

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенция	Категории		
	знать	уметь	трудовые действия
ОПК-3 «Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию»	-знать правила выполнения графической документации, её основные виды – схемы, технический рисунок, схемы, эскизы, чертежи	-уметь выполнять с натуры эскизы элементов, оборудования, схемы размещения	-иметь навыки выполнения чертежей и эскизов
ОПК-4 «Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена»	-технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы сельскохозяйственной техники	-производить анализ причин и расчеты потребности организации в сельскохозяйственной технике, количества технических обслуживаний ремонтов сельскохозяйственной техники, числа состава специализированных звеньев для их проведения; -осуществлять проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники	-анализ причин продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием
ОПК-6 «Способность проводить и оценивать результаты измерений»	-знать основные приборы и инструменты для измерения электрических и механических величин, правила выполнения измерений	-уметь производить измерения с помощью штангельциркуля вольтметра, микрометра, компресс метра и других средств измерений	-иметь навыки (владеть) проведения технических измерений, сравнения результатов с техническими условиями

Уровень сформированности компетенции ОПК-3	Знать	Уметь	Владеть	Названия учебных дисциплин, модулей, практик,
--	-------	-------	---------	---

				сельском хозяйстве, Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация
--	--	--	--	--

Этапы формирования компетенции ОПК-6 в процессе освоения обучающимися ОПОП ВО

Шифр по учебному плану	Наименование учебных дисциплин, курсов, модулей, практик (или их разделы), участвующие в формировании данной компетенции	Этапы формирования компетенции по учебному плану (курсы, семестры, месяцы, недели)							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1	2	3	4	5	6	7	8
Б1.Б.6	Физика	+	+	+					
Б1.Б.10	Гидравлика					+	+		
Б1.В.ОД.3	Сопротивление материалов					+			
Б1.В.ОД.5	Теория механизмов и машин					+	+		
Б1.В.ДВ.1.1	Теоретическая механика			+	+	+			
Б1.В.ДВ.1.2	Техническая механика			+	+	+			
Б1.В.ДВ.3.1	Электроприводы и электрооборудование				+				
Б1.В.ДВ.3.2	Гидро- и пневмопривод в сельском хозяйстве				+				
Б2.П.4	Преддипломная практика								+
Б3	Государственная итоговая аттестация								+

Уровень сформированности компетенции ОПК-6	Знать	Уметь	Владеть	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании данного уровня компетенции
Высокий уровень (по отношению к базовому)	Сформированные представления об основных приборах и инструментах для измерения электрических и механических величин и правил выполнения измерений	Сформированное умение производить измерения с помощью штангенциркуля, вольтметра, микрометра, компрессометра и других средств измерений	Успешное и систематичное применение навыков проведения технических измерений, сравнения результатов с техническими условиями	Физика, Гидравлика, Метрология, стандартизация и сертификация, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация
Базовый уровень (по отношению к минимальному)	Знание базовых представлений об основных приборах	В целом успешное, но отдельные пробелы	В целом успешное, но содержащее отдельные	Физика, Гидравлика, Метрология,

3 Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

«Гидравлика» является дисциплиной базовой части ОП подготовки обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

Для изучения дисциплины «Гидравлика» студентам необходимы знания по предыдущим (смежным) дисциплинам:

Б1.В.ОД.5.2 Тракторы и автомобили

Б1.В.ОД.8. Теория механизмов и машин

Б1.В.ДВ.5 Электроприводы и электрооборудование.

Б1.В.ДВ.3 Теоретическая механика

Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин, практик, НИР, подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра:

Б1.В.ОД.5.1. Сельскохозяйственные машины

Б1.В. ОД.11.2 Эксплуатация МТП

Б1.Б.11. Теплотехника

Б1.В.ДВ.9. Технический сервис машинно-тракторного парка

Б1.Б.15 Автоматика

Б3. Государственная итоговая аттестация

4 Объем дисциплины (324 часов, 9 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	128	30
<input type="checkbox"/> аудиторная по видам учебных занятий		
<input type="checkbox"/> лекции	60	18
<input type="checkbox"/> практические	64	12
<input type="checkbox"/> КСР <input type="checkbox"/>	4	
<input type="checkbox"/> ЗЕТ	9	9
РГР	6	3
Контроль	27	9
Самостоятельная работа	169	285
Экзамен	6 сем.	3 сем.
ИТОГО	324	324

5 Содержание дисциплины

**Содержание и структура дисциплины: лекции,
практические занятия и самостоятельная работа по формам
обучения**

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемая компетенция, семестр	Лекции	Практичес кие занятия	Сам. рабо та
1	Основные физические свойства. Предмет гидравлики.	ОПК-3,4, 6	4	4	8
2	Основы кинематики				
3	Общие законы и уравнения динамики	ОПК-3,4, 6	4	4	8
4	Подобие гидродинамических процессов	ОПК-3,4, 6	4	4	8
5	Одномерные потоки жидкостей	ОПК-3,4, 6	4	4	8
6	Местные гидравлические сопротивления	ОПК-3,4, 6	2	2	6
7	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	ОПК-3,4, 6	4	4	8
8	Гидравлический расчет	ОПК-3,4, 6	4	4	8

	трубопроводов				
9	Расчет трубопроводных систем	ОПК-3,4, 6	4	4	8
10	Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых водопроводных сетей	ОПК-3,4, 6	4	4	8
11	Сельскохозяйственное водоснабжение	ОПК-3,4, 6	2	2	6
12	Сооружения на водопроводной сети	ОПК-3,4, 6	2	2	8
13	Гидравлические машины	ОПК-3,4, 6	4	4	8
14	Основные параметры: подача, напор, мощность, КПД	ОПК-3,4, 6	4	4	8
15	Теоретический напор	ОПК-3,4, 6	4	4	8
16	Полезный напор. Баланс энергии	ОПК-3,4, 6	4	4	8
17	Последовательное и параллельное соединение насосов	ОПК-3,4, 6	4	4	8
ИТОГО			62	62	133
ЭКЗАМЕН					

6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Рефераты

1. Сооружения на водопроводной сети.
2. Насосные станции.
3. Водонапорные башни.
4. Водоводы и магистральные трубопроводы.
5. Арматура водопроводной сети.
6. Водозаборные сооружения.
7. Сельскохозяйственные мелиорации.
8. Оросительные системы.
9. Источники орошения.
10. Оросительная и поливная норма.
11. Средства гидромеханизации при поливе.
12. Выбор системы орошения и оборудования для полива.
13. Дождевание сельскохозяйственных культур.
14. Внутрипочвенное орошение.
15. Мелиоративные каналы.
16. Способы орошения.
17. Методы и способы осушения земель.
18. Осушительная система и ее составные части.
19. Борьба с затоплением и подтоплением земель

Вопросы к зачету

1. Гидростатическое давление, его свойства, единицы измерения давления. Вакуум. Понятия геометрической и вакуумметрической высоты гидростатического напора.

2. Дифференциальное уравнение равновесия несжимаемой жидкости (уравнение Эйлера), находящейся под действием сил тяжести и инерции.

3. Интегрирование дифференциального уравнения равновесия несжимаемой жидкости. Основное уравнение гидростатики.

4. Приборы для измерения гидростатического давления. Пьезометр вакуумметр, манометр и т.д. Эпюра гидростатического давления на плоские поверхности (примеры).

5. Сила гидростатического давления на плоские поверхности. Понятие центра давления (примеры).

6. Графический и аналитический способы определения силы гидростатического давления на плоские поверхности.

7. Основные понятия гидродинамики (скорость, гидродинамическое давление, сопротивление движения, установившееся и неустановившееся, неравномерное движение).

8. Струйная модель жидкости. Понятия траектории, линия тока, трубка тока элементарной струйки, элементарного расхода, живого сечения струйки.

9. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера), его физическая сущность.

10. Элементы потока: живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр. Понятие потоков. Расход и средняя скорость. Эпюры скорости. Местная скорость

11. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и всего потока несжимаемой жидкости при установившемся движении (примеры применения уравнения при решении задач).

12. Вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, устанавливающего связь между скоростью и давлением в различных сечениях.

13. Уравнение Д. Бернулли для струйки реальной жидкости. Его физическая, энергетическая, геометрическая интерпретация.

14. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения потока реальной жидкости. Основные условия применения, уравнения Д. Бернулли к потоку жидкости (примеры).

15. Режимы движения жидкости. Критическая скорость потока и число Рейнольдса.

16. Гидравлические сопротивления, на какие виды подразделяются. Формулы для определения потерь напора.

17. Формула для определения коэффициента трения по длине (коэффициента Дарси) при ламинарном режиме. Пример расчета трубопровода при ламинарном режиме движения жидкости.

18. Обосновать три области гидравлических сопротивлений при турбулентном режиме течения жидкости в напорном трубопроводе.

19. Формулы для определения коэффициента трения для трех областей сопротивления турбулентного потока. Дать их физический смысл.

20. Формула Шези для средней скорости и расхода потока. Связь формулы Шези с формулой для определения потерь напора Дарси-Вейсбаха.

21. Местные потери напора. Формула Вейсбаха для определения местных потерь напора. Виды местных сопротивлений.

22. Короткие и длинные трубопроводы. Расходная и скоростная характеристики, удельное сопротивление трубопровода.

23. Представить пример гидравлического расчета сифонного трубопровода.

24. Гидравлический расчет простого трубопровода, состоящего из последовательно соединенных труб разных диаметров.

25. Гидравлический расчет трубопровода с параллельным соединением труб. Понятие о путевом расходе, удельном, транзитном и расчетном расходах.

26. Гидравлический расчет простого трубопровода. Три основные задачи расчета простого трубопровода.

27. Расчет разомкнутой (тупиковой) трубопроводной сети.

28. Формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре в атмосферу (привести примеры).

29. Формулы для определения скорости и расхода при истечении жидкости из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре под уровень (привести примеры).

30. Истечение жидкости через насадки. Типы насадков. О дополнительных потерях напора в насадках по отношению к отверстию в тонкой стенке. Явление увеличения расхода жидкости при истечении через насадки.

31. Истечение жидкостей из-под щита с постоянным напором.

32. Формула для расхода при истечении жидкости из насадков при постоянном напоре в атмосферу и под уровень.

33. Классификация лопастных насосов. Формула теоретического напора центробежного насоса. Рабочие параметр центробежного насоса: напор, подача, высота всасывания, потребляемая мощность, КПД.

35. Классификация и область применения насосов, их параметры: напор, подача, мощность, КПД. Область применения насосов.

36. Напор и подача центробежных насосов. Вывод уравнения Эйлера.

37. Построить рабочую характеристику центробежного насоса (пример). Нанести характеристику трубопровода и определить рабочую точку при работе насоса на водопроводную сеть (подача, напор, к.п.д. мощность).

38. Последовательная работа насосов на водопроводную сеть. Определить рабочую точку насоса и подобрать требуемый насос с помощью его характеристик.

39. Параллельная работа насосов на водопроводную сеть. Определить рабочую точку насоса и подобрать требуемый насос с помощью его характеристик.

40. Осевые насосы. Принцип действия, особенности и область применения осевого насоса. Характеристики насосов с поворотно-лопастными рабочими колесами, способы регулирования расхода осевого насоса.

41. Поршневые насосы. Принцип действия и устройство, область применения поршневого насоса, его достоинства и недостатки.

42. Роторные насосы. Устройство, принцип действия и область применения роторных насосов. Характеристика и способы регулирования подачи.

43. Основные понятия и определения объемного гидропривода. Классификация, регулируемый и нерегулируемый гидропривод. Начертить типовую схему объемного гидропривода с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости.

44. Понятие водохозяйственного комплекса. Компоненты, входящие в водохозяйственный комплекс. Роль его в сельскохозяйственном производстве.

45. Понятие о сельскохозяйственном водоснабжении. Особенности водоснабжения животноводческих и птицеводческих ферм. Механизация и автоматизация технологического процесса водоснабжения. Насосные станции 1 и 2 подъема.

46. Схемы и системы водоснабжения, групповые и локальные водопроводы, башенные без башенные схемы водоснабжения. Определить расчетный расход и напор насосной станции.

47. Нормы и режимы водопотребления. Графики суточного и годового водопотребления. Интегральная кривая водопотребления. Конструкция водонапорной башни.

48. Основные элементы систем водоснабжения. Устройства для забора воды из поверхностных источников и захвата подземных вод.

49. Водопроводная арматура. Конструкция запорно-регулирующей, предохранительной и водозаборной арматуры, используемой в системах водоснабжения. Средства механизации подъема воды.

50. Движение грунтовых вод. Фильтрация, формула Дарси для скорости фильтрации. Приток грунтовых вод к колодцу (мощность водоносного пласта, глубина откачки, депрессионная воронка, радиус влияния колодца). Дебит колодца.

51. Понятие о мелиорации земель и водной мелиорации. Что называется орошением, какие существуют виды орошения. Режим орошения, сроки и нормы поливов.

52. Конструкции оросительных систем. Открытые, закрытые и комбинированные оросительные системы. Привести их схемы.

53. Суммарное водопотребление сельскохозяйственных культур при орошении. Расчет режима орошения. Понятие о коэффициенте водопотребления, суммарного водопотребления, оросительной и поливной норме.

54. Поливной расход, гидромодуль, размеры всех элементов оросительной системы. Графики гидромодуля и водоподачи.

55. Способы полива сельскохозяйственных культур. Поверхностный полив, дождевание, почвенное и капельное орошение.

56. Типы оросительных насосных станций. Расчет расхода и напора насосной станции.

57. Осушение земель. Мелиорация переувлажненных земель. Регулирование водного режима почвы и ускорение отвода избыточного поверхностного стока. Способы агромелиоративных мероприятий на переувлажненных почвах.

58. Способы осушения (открытые каналы, дренаж, кротование, глубокая вспашка).

7. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Чугаев Р.Р. Гидравлика : (техническая механика жидкости) : учеб. для вузов / Р.Р. Чугаев - Изд. 6-е, репринт. - М. : ИД "БАСТЕТ", 2013. - 672 с.

- ISBN 978-5-903178-35-3 : - 20 экз.

2. Парахневич В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич - Минск: Новое знание; М. : ИНФРА-М,

2015. - 368 с. ISBN 978-985-475-711-7, 978-5-16-010308-2, 978-5-16-102248-1 : - 25 экз.

3. Марон В. И. Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах : учебник [Электронный ресурс] : / В. И. Марон - М. : Лань, 2012. - 256 с.

ISBN 978-5-8114-1235-8 : электронный доступ:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3189/

4. Замалеев З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов – Лань, 2014. - 352 с.

ISBN 978-5-8114-1531-1 : : электронный доступ:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39146/

Дополнительная литература:

1. Кузнецов Е.В. Гидравлика: учебное пособие / Е.В., А. Е. Хаджиди, А. Н. Куртнезирова, 2015. – 88с. электронный доступ http://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uchebnoe_posobie_po_gidravlike_NOVOE_2_.pdf/
2. Минаев А.Н. Гидравлика: Методические указания по выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс]: / А.Н. Минаев, В.Б. Олофинский изд., Лань 2012г. -68с. электронный доступ: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45215/
3. Бабаев М.А. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бабаев М.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 191 с.— электронный доступ: <http://www.iprbookshop.ru/8192/>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Гроховский Д.В. Основы гидравлики и гидропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гроховский Д.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 236 с.— электронный доступ: <http://www.iprbookshop.ru/15902/>. — ЭБС «IPRbooks»,
5. Иваненко И.И. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иваненко И.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 150 с.— электронный доступ: <http://www.iprbookshop.ru/18992/> — ЭБС «IPRbooks»

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в ИнГУ

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
2016 г.					
1	РГБ	Авторефераты и диссертации	Доступ с компьютеров	13.08.2015-13.02.2016;	ФГБУ «Российская государственная Дог.№095/04/0149

2	Руконт + Ростехагро	Универсальная	Доступ с ПК университета	21.07.2015-31.08.2016	Бибком дог. 2222-2015 от 21.07.15
3	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство переработки пищевых продуктов	Доступ с ПК университет	13.01.16 - 13.01.17	ООО «Изд-во Лань» Контракт №788 от 13.01.16
5	ELSEVIER	Универсальная	Доступ с ПК университета		Договор в ЦИТ.
7	Образовательный портал ИнГГУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		
8	Электронный Каталог библиотеки ИнГГУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки		
9	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	Интернет доступ	09.02.2016-22.02.2017	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА» Лицензионный договор SCIENCE 7813/2016 от 18.01.2016

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация активных, интерактивных и традиционных форм проведения занятий в соответствии с ФГОС [Электронный ресурс]: типовые методические указания. — Режим доступа : http://si-sv.com/Posobiya/ped_tekh/interaktivnye_aktivnye_passivnye.pdf

Локальные нормативные акты, регламентирующие в Университете организацию и обеспечение учебного процесса.

- Пл ИнГГУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся»

- Пл ИнГГУ 2.5.10 — 2015 «Порядок зачета результатов освоения студентами, обучающимися по образовательным программам высшего образования, дисциплин (модулей), практики на предшествующих этапах профессионального образования» и др.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Программное обеспечение:

MS Windows XP, 7 pro,
MS Office Standart 2010,
Dr. Web.