МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
Калининградский филиал

Кафедра «Механизация сельского хозяйства»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Б1.Б.11 ГИДРАВЛИКА»

наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

код и наименование направления подготовки

Тип образовательной программы

Академический бакалавриат

(прикладной бакалавриат, академический бакалавриат, прикладная магистратура, академическая магистратура)

Профиль подготовки бакалавра

Эксплуатация транспортно-технологических машин

наименование профиля подготовки (магистерской программы)

Форма(ы) обучения

Очная, заочная

Полесск
2016

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Б1.Б.11 ГИДРАВЛИКА»

наименование дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
		ОК-2; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-9 ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8 ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4 ПК-5;ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11;ПК-13; ПК-14; ПК-15	
1	**Гидростатика**	ОК-2; ОК-5; ОК-6; ОК-7;	Просмотр и обсуждение информационно-учебных презентаций – 3 ч. Проведение практических занятий с демонстрацией презентаций - 2 ч. – 5 семестр. ПЗ, ЛР, СР. Тест. Опрос.
2	**Гидродинамика**	ОК-9 ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3;	Просмотр и обсуждение информационно-учебных презентаций – 3 ч. – 5 семестр. Проведение практических занятий с демонстрацией презентаций - 2 ч. – 5 семестр. ПЗ, ЛР, СР. Тест. Опрос.
3	**Гидравлические машины**	ОПК-4; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8	Просмотр и обсуждение информационно-учебных презентаций – 3 ч. Проведение практических занятий с демонстрацией

			презентаций - 4 ч. – 5 семестр. ПЗ, ЛР, СР. Тест.
4	**Гидропривод**	ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Проведение практических занятий с демонстрацией презентаций - 4 ч. – 5 семестр. ПЗ, ЛР, СР. Тест.
5	**Мелиорация и механизация орошения**	ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11;ПК-13; ПК-14; ПК-15	Проведение практических занятий с демонстрацией презентаций - 4 ч. – 5 семестр. ПЗ, ЛР, СР. Тест. Опрос. Итоговый экзамен.

Тесты:

Что такое гидромеханика?

(Г) наука о равновесии и движении жидкостей.

1.2. На какие разделы делится гидромеханика?

(Б) техническая механика и теоретическая механика;

1.3. Что такое жидкость?

(Б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;

1.4. Какая из этих жидкостей не является капельной?

(Г) азот.

1.5. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

(Б) ртуть;

1.6. Реальной жидкостью называется жидкость

(В) в которой присутствует внутреннее трение;

1.7. Идеальной жидкостью называется

(А) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;

1.8. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

(В) массовые и поверхностные;

1.9. Какие силы называются массовыми?

(А) сила тяжести и сила инерции;

1.10. Какие силы называются поверхностными?

(Б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;

1.11. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

(В) на жидкость действует сила;

1.12. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

(А) в паскалях;

1.13. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

(Г) абсолютным.

1.14. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

(В) избыточным;

1.15. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

(Г) давление вакуума.

1.16. Какое давление обычно показывает манометр?

(Б) избыточное;

1.17. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

(Б) 100 кПа;

1.18. Давление определяется

(А) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;

1.19. Массу жидкости заключенную в единице объема называют

(Г) плотностью.

1.20. Вес жидкости в единице объема называют

(Б) удельным весом;

1.21. При увеличении температуры удельный вес жидкости

(А) уменьшается;.

1.22. Сжимаемость это свойство жидкости

(Б) изменять свой объем под действием давления;

1.23. Сжимаемость жидкости характеризуется

(Б) коэффициентом объемного сжатия.

1.24. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле (Б)

а) $\beta_V = -\frac{1}{dV}\frac{V}{dP}$; б) $\beta_V = -\frac{1}{V}\frac{dV}{dP}$;

в) $\beta_V = \frac{1}{V}\frac{dP}{dV}$; г) $\beta_V = -\frac{1}{P}\frac{dP}{dV}$.

1.29. Вязкость жидкости это

(А) способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости;

1.30. Текучестью жидкости называется

(Б) величина обратная динамическому коэффициенту вязкости;

1.31. Вязкость жидкости не характеризуется

(Г) статическим коэффициентом вязкости.

1.32. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

(А) ν;

1.33. Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

(Б) μ;

1.34. В вискозиметре Энглера объем испытуемой жидкости, истекающего через капилляр равен

(Б) 200 см3;

1.35. Вязкость жидкости при увеличении температуры

(Б) уменьшается;

1.36. Вязкость газа при увеличении температуры

(А) увеличивается;

1.37. Выделение воздуха из рабочей жидкости называется

(В) пенообразованием;

1.38. При окислении жидкостей не происходит

(Б) увеличение вязкости;

1.39. Интенсивность испарения жидкости не зависит от

(Г) от объема жидкости.

1.40. Закон Генри, характеризующий объем растворенного газа в жидкости записывается в виде (1.24)

2.1. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?

(В) гидростатика и гидродинамика;

2.2. Раздел гидравлики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости называется

(А) гидростатика;

2.3. Гидростатическое давление - это давление присутствующее

(Б) в покоящейся жидкости;

2.4. Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?

(А) находящиеся на дне резервуара;

2.5. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно

(Г) отношению веса жидкости к площади дна резервуара.

2.6. Первое свойство гидростатического давления гласит

(А) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема;

2.7. Второе свойство гидростатического давления гласит

(Г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях.

2.8. Третье свойство гидростатического давления гласит

(Б) гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве;

2.9. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется

(А) основным уравнением гидростатики;

2.10. Основное уравнение гидростатики позволяет

(В) определять давление в любой точке рассматриваемого объема;

2.11. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара определяется по формуле (Г)

а) $p_{ср} = \frac{G}{V}$; б) $p_{ср} = \frac{V}{P_{атм}}$; в) $p_{ср} = \frac{\gamma V}{G}$; г) $p_{ср} = \frac{P}{S}$.

2.12. Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде (В)

а) $P = P_{атм} + \rho g h$; б) $P = P_0 - \rho g h$;

в) $P = P_0 + \rho g h$; г) $P = P_0 + \rho_1 h$.

2.13. Основное уравнение гидростатики определяется

(В) суммой давления на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев;

2.14. Чему равно гидростатическое давление при глубине погружения точки, равной нулю

(А) давлению над свободной поверхностью;

2.15. "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

(Б) это - закон Паскаля;

2.16. Закон Паскаля гласит

(А) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково;

2.17. Поверхность уровня - это

(Б) поверхность, во всех точках которой давление одинаково

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Перечень теоретических вопросов

1. Назовите основные свойства жидкостей. Дайте определение каждому из них.

2. Что называется сжимаемостью жидкостей? Напишите формулу для коэффициента объемного сжатия и раскройте его физический смысл.

3. Что такое вязкость жидкости, чем она характеризуется и от чего зависит?

4. Напишите формулу для силы внутреннего трения в жидкости (закон вязкости

Ньютона). Раскройте физический смысл всех величин, входящих в эту формулу.

5. Какой зависимостью связаны между собой динамический и кинематический коэффициенты вязкости жидкости? Выведите размерность этих коэффициентов.

6. Гидростатическое давление и его свойства. Виды гидростатического давления.

7. Выведите основное уравнение гидростатики.

8. В чем состоит закон Паскаля и какова его связь с основным уравнением гидростатики? Действие каких гидравлических установок основано на законе Паскаля?

9. Как определяют силу суммарного гидростатического давления жидкости на плоскую стенку? Что называется центром давления? Как расположен центр давления относительно центра тяжести смоченной поверхности стенки? Приведите формулу, по которой определяют положение центра давления.

10. Как определяют силу давления на горизонтальную плоскую стенку? В чем заключается сущность "гидростатического парадокса"?

11. Как определяют горизонтальную и вертикальную составляющие силы давления на криволинейную (цилиндрическую) поверхность? Чему равна равнодействующая сила суммарного гидростатического давления на криволинейную (цилиндрическую) поверхность?

12. Выведите формулу для определения горизонтальной и вертикальной составляющих силы давления на цилиндрические криволинейные поверхности.

13. Как определить направление и точку приложения равнодействующей полного суммарного давления жидкости на криволинейную поверхность?

14. Виды движения жидкости. Дайте определение и приведите примеры основных видов движения жидкости.

15. В чем сущность уравнения неразрывности?

16. Дайте определение понятия полного гидродинамического напора в сечении. Дайте пояснение каждому члену, входящему в выражение полного гидродинамического напора: раскройте геометрический и энергетический смысл каждого члена, входящего в выражение полного напора. Какова размерность всех членов, составляющих полный гидродинамический напор?

17. Напишите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Дайте пояснение каждому члену, входящему в это уравнение.

18. Выведите уравнение Бернулли.

19. На основе анализа уравнения Бернулли выведите взаимосвязь между скоростью и давлением.

20. Чем вызывается неравномерность распределения скоростей по сечению потока и

как она учитывается в уравнении Бернулли.

21. Каков физический смысл коэффициента α в уравнении Бернулли для потока реальной жидкости? Чем он определяется?

22. Как можно упростить уравнение Бернулли для потока реальной жидкости при равномерном ее движении в напорных трубах и открытых руслах?

23. В чем состоит принцип работы водомера Вентури? Выведите формулу для определения расхода с помощью водомера Вентури.

24. Перечислите основные типы расходомеров и опишите принципы их работы.

25. Что такое гидравлический и пьезометрический уклоны? Когда гидравлический уклон совпадает с пьезометрическим уклоном?

26. Какой геометрический вид имеют напорная и пьезометрическая линии при равномерном движении? В каком случае эти линии сближаются и когда удаляются одна от другой?

27. Что такое гидравлический радиус, каково соотношение между ним и диаметром трубы? Приведите известные Вам расчетные формулы, в которые входит гидравлический радиус.

28. Какие режима движения жидкости встречаются в природе? Дайте характеристики этим режимам движения. Как определить, какой режим движения жидкости будет в том или ином конкретном случае? Для чего необходимо знать режимы движения жидкости?

29. От каких характеристик потока зависит режим движения жидкости? Какова зависимость между потерями напора и скоростью течения жидкости при ламинарном и турбулентном ее движении?

30. При каком режиме движения жидкости в круглой трубе (ламинарном или турбулентном) наблюдается большая неравномерность распределения скоростей по живому сечению потока жидкости и почему?

31. Приведите расчетные формулы для определения потерь напора по длине потока.

32. Напишите формулу Дарси. От чего зависит коэффициент гидравлического трения λ ,? Перечислите все зоны сопротивления, поясните, когда имеет место каждая из них, и от каких факторов зависит коэффициент гидравлического трения в пределах каждой зоны.

33. Как определяют потерю напора при ламинарном течении в трубах?

34. Какие трубы называются гидравлически гладкими? От каких факторов зависит потеря напора по длине в гидравлически гладких трубах?

35. От каких факторов зависит коэффициент гидравлического трения при

турбулентном движении?

36. Что называется квадратичной областью сопротивления?

37. Напишите формулу Шези с пояснением всех параметров, а также все расчетные зависимости (для расхода, для гидравлического уклона, для потери напора по длине), получающиеся непосредственно из этой формулы. Какова размерность коэффициента Шези?

38. Какой зависимостью связаны коэффициенты Шези C и гидравлического трения λ? Какова размерность этих коэффициентов?

39. Выведите зависимость, связывающую коэффициент Шези C и коэффициент гидравлического трения λ.

40. Что называется местным сопротивлением? Чем обусловлена потеря напора в местных сопротивлениях? По какой формуле находятся потери напора в местных сопротивлениях?

41. Как выражается потеря напора при внезапном расширении трубопровода?

42. Приведите основные формулы для расчета напорных трубопроводов.

43. Какая величина называется расходной характеристикой или модулем расхода? По какой формуле определяют расходную характеристику и какова ее размерность? Каков физический смысл этой величины?

44. Что называется простым трубопроводом, какие основные задачи встречаются при его расчете и как они решаются?

45. Изложите методику расчета простого трубопровода, состоящего из нескольких труб разного диаметра.

46. В чем различие в гидравлическом расчете длинных и коротких трубопроводов?

47. В чем состоит разница в методике определения диаметров труб на участках магистрального трубопровода и его ответвлений при расчете тупиковой водопроводной сети?

48. Изложите методику расчета трубопроводов при последовательном и параллельном соединениях.

49. Какое соединение трубопроводов называют параллельным? На чем основан расчет параллельного соединения трубопроводов? Приведите расчетную зависимость применительно к параллельному соединению трубопроводов.

50. От каких факторов зависит распределение общего расхода по ветвям параллельного трубопровода? Как распределится общий расход по двум ветвям параллельного трубопровода, если диаметры труб на обеих ветвях одинаковы, а длина одной ветви больше второй в четыре раза?

51. Что называется гидравлическим ударом? Напишите формулу для расчета повышения давления при прямом гидравлическом ударе. Дайте пояснения каждому параметру, входящему в эту формулу. В каком случае гидравлический удар называется непрямым? По какой расчетной зависимости определяется повышение давления при непрямом гидравлическом ударе? Какие основные меры борьбы с гидравлическим ударом?

52. Как найти повышение давления в трубе при внезапном закрытии задвижки?

53. Как определить повышение давления в трубопроводе при известном времени закрывания задвижки?

54. Напишите формулу для определения расхода при истечении жидкости из отверстий и насадок. Дайте пояснение каждому члену, входящему в эту формулу.

55. Выведите формулу для определения расхода при истечении жидкости из отверстий и насадок.

56. Какая существует связь между коэффициентом расхода, скорости, сжатия и сопротивления при истечении из отверстий? Каков физический смысл этих коэффициентов?

57. Как изменяются расход и скорость при истечении жидкости через наружный цилиндрический насадок оптимальной длины по сравнению с истечением ее из малого круглого отверстия того же сечения в тонкой стенке сосуда при одинаковом напоре?

58. Объясните причину образования вакуума, пользуясь уравнением Бернулли, при истечении жидкости через внешний цилиндрический и конический расходящийся насадки. В каком из этих двух насадков наблюдается больший вакуум?

59. Докажите, какой из двух насадков - внешний цилиндрический или конический расходящийся - имеет большую пропускную способность, если площади входных сечений этих насадков одинаковы.

60. В каком случае и почему пропускная способность будет больше - при истечении жидкости из насадка длиной l=1,5d или длиной l=4d ?

61. Выведите формулу для определения времени опорожнения резервуара при истечении из отверстий и насадок.

62. Два цилиндрических сосуда, наполненных водой, имеют одинаковую площадь дна и одинаковую высоту уровня воды. В одном из этих сосудов имеется отверстие в центре дна, а во втором - в дне вблизи стенки. Из какого сосуда быстрее вытечет жидкость, если площади отверстий одинаковы? Объясните, почему это произойдет.

63. Как изменится время опорожнения вертикального цилиндрического сосуда через отверстие в его дне, если увеличить высоту уровня жидкости в сосуде в два раза и во столько же раз уменьшить площадь дна?

64. Дайте определение равномерного движения жидкости в открытых руслах. Приведите основное уравнение для гидравлического расчета равномерного движения.

65. Перечислите основные формы поперечных сечений каналов. Напишите формулы для определения гидравлических элементов живого сечения в трапецеидальных руслах.

66. Перечислите основные типы задач по расчету каналов и методы их решения.

67. Как определяют глубину наполнения канала и среднюю скорость движения воды в канале?

68. Как определяют ширину канала по дну при заданных расходе воды, уклоне дна, глубине наполнения, коэффициенте шероховатости стенок русла и коэффициенте величины откоса?

69. Дайте пояснения, что такое гидравлический показатель русла и как его вычисляют. Как с помощью гидравлического показателя русла можно определить глубину наполнения канала?

70. Дайте определение понятия гидравлически наивыгоднейшего поперечного сечения канала. Какой зависимостью определяется соотношение между шириной канала по низу и глубиной его наполнения при гидравлически наивыгоднейшем сечении?

71. Когда наблюдается неравномерное движение жидкости в открытых руслах? Сформулируйте правило, в каких случаях при этом глубина потока вниз по течению убывает, а в каких возрастает.

72. Сформулируйте определение понятия удельной энергии сечения. Напишите выражение для величины удельной энергии сечения. Начертите график удельной энергии сечения. Покажите на графике глубины, соответствующие спокойным и бурным потокам. Как изменяется удельная энергия сечения при увеличении глубины в спокойном и бурном потоках?

73. В чем принципиальное отличие полной удельной энергии потока в рассматриваемом сечении и удельной энергии сечения?

74. Какая глубина называется критической? Как определяют критическую глубину?

75. Выведите общее уравнение для вычисления критической глубины потока.

76. Выведите формулу для определения критической глубины потока в случае прямоугольного поперечного сечения русла.

77. Что называется критическим уклоном дна канала и как определяется величина критического уклона?

78. Какое движение называется спокойным? Что такое бурное движение? Как определить состояние движения потока?

79. Напишите формулы для числа Рейнольдса и числа Фруда. Какова размерность

этих параметров? В чем их практическое значение?

80. Выведите дифференциальное уравнение неравномерного, установившегося, плавно изменяющегося движения жидкости в призматическом русле.

81. Проведите анализ дифференциального уравнения неравномерного, установившегося, плавно изменяющегося движения жидкости в призматическом русле. На основе этого анализа сформулируйте правило, по которому изменяется глубина потока при неравномерном режиме движения.

82. Перечислите возможные виды кривых свободной поверхности потока при установившемся неравномерном движении. Поясните их примерами.

83. Что называется гидравлическим прыжком? Что такое сопряженные глубины? Напишите формулу сопряженных глубин для прямоугольных русел. В каком случае имеют место надвинутый (критический), затопленный и отогнанный гидравлический прыжки?

84. Что называется водосливом? Изложите классификацию водосливов. Напишите расчетную формулу, по которой определяется расход при переливе через водослив. Дайте пояснение всем параметрам, входящим в эту формулу.

85. Что называется фильтрацией? Что такое коэффициент фильтрации? В чем отличие ламинарной фильтрации от турбулентной?

86. Как определяются скорость и расход грунтового потока при равномерном движении для ламинарного и турбулентного режимов?

Перечень практических вопросов

1. Определить величину суммарного давления воды на плотину и положение центра давления.

2. Определить величину суммарного давления воды на плоский прямоугольный щит, закрывающий отверстие в плотине, и глубину погружения центра давления.

3. Определить величину избыточного суммарного давления на плоскую прямоугольную крышку и глубину погружения центра давления.

4. Определить величину, направление и точку приложения силы суммарного давления воды на часть стенки в виде четверти кругового цилиндра с горизонтальными образующими.

5. Определить величину, направление и точку приложения силы суммарного давления воды на часть стенки, в виде четверти кругового цилиндра с горизонтальными образующими.

6. Определить расход воды, вытекающий из бака по трубе. В конце трубы

имеется пробочный кран. Построить линию пьезометрических напоров.

7. Определить напор в резервуаре, необходимый для подачи заданного расхода по трубе. В конце трубы имеется пробочный кран. Построить пьезометрическую линию.

8. Определить расход воды, вытекающей из бака по заданной системе труб. Построить пьезометрическую линию.

9. Определить напор в резервуаре, необходимый для подачи заданного расхода по системе труб, указанной на схеме. Построить пьезометрическую линию.

10. Определить расход воды через круглое малое неподтопленное отверстие в тонкой стенке и скорость в сжатом сечении при заданном постоянном напоре. Вычислить коэффициент сопротивления.

11. Определить повышение давления в трубопроводе из чугунных труб при прямом гидравлическом ударе.

12. Определить расход воды и состояние потока (спокойный, бурный) в канале трапецеидального сечения.

13. Определить нормальную глубину воды в канале прямоугольного сечения и состояние потока (спокойный, бурный).

14. Определить расход воды, вытекающий из трубопровода. Построить линию падения напора по длине трубопровода.

15. Определить диаметр трубы, необходимый для пропуска заданного расхода воды. Построить линию падения напора по длине трубы.

16. Определить весовой и объемный расход воздуха, подаваемого по стальному трубопроводу.

17. Определить время, необходимое для наполнения воздухом резервуара. Воздух подается по резиновому шлангу.

19. Определить приток воды к водосборному колодцу.

20. Определить расход воды в дрене.