

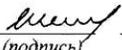
При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Гидравлика» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1172 от 20.10.2015 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленности (профиля) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 6 марта 2018г. Протокол № 2. Период обучения: 2018 – 2023 гг.

Преподаватель-разработчик  к.т.н., доцент Кряклина И.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

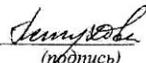
Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Механизация сельскохозяйственного производства» 25августа 2020 г. Протокол №11

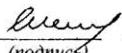
Заведующий кафедрой  к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии (УМК) инженерного факультета 27 августа 2020 г. Протокол №11

Председатель УМК инженерного факультета  к.п.н. Ананьин Г.Е.
(подпись) (учёная степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:
Отдел комплектования
библиотеки

 
(подпись) (Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета  к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздел (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Лабораторные работы/практические занятия	11
5.3	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	12
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	13
6.2	Методические указания(для самостоятельной работы)	14
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	14
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	15
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	16
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	18
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	18
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, экзамена)	20
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	23

8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
8.1	Основная учебная литература	24
8.2	Дополнительная учебная литература	25
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	26
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	26
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	26
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	27
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	28
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	28
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	28
12	Материально-техническое обеспечение по дисциплине	29
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	30
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	31
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	32
	Приложения	33
	Приложение 1. Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	33
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	38

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Гидравлика» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по расчету гидравлических устройств и машин, используемых в сельском хозяйстве.

Задачи:

- изучение основных законов гидростатики и гидродинамики;
- изучение устройства гидравлических машин и гидропривода;
- изучение организации сельскохозяйственного водоснабжения.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>З-1 Основные законы гидравлики.</p> <p>З-2 Методы расчета гидравлических устройств</p>	<p>У-1 Применять теоретические знания при анализе и расчете систем водоснабжения и гидроприводов</p>	<p>В-1 Комплексными методами решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики</p>
2	ОПК-4	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<p>З-3 Основные законы механики, электротехники.</p> <p>З-4 Методы расчета инженерных задач</p>	<p>У-2 Решать инженерные задачи с использованием основных законов гидравлики</p>	<p>В-2 Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов гидравлики</p>

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика» относится к базовой части профессионального цикла Б1.Б.12.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.		
		Всего	Курс	
			4	
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		17,55	17,55	
Лекции (Л)		8	8	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)		8	8	
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:		86,65	86,65	
Курсовой проект (работа)		КР		
		КП		
Контроль		3,8	3,8	
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КР (КП))		3	3	
Общая трудоемкость		часов	108	108
		зачетных единиц	3	3

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	2	3	4	5
1	Предмет гидравлики	ОПК-2, ОПК-4	ДЕ-1. История науки. Роль гидравлики в решении задач сельскохозяйственного производства.	3-1, 3-2
2	Гидростатика	ОПК-2, ОПК-4	ДЕ-2. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнения Эйлера. Закон Паскаля. Сила давления жидкости на плоскую и криволинейную поверхность. Закон Архимеда.	3-1, 3-2, 3-3, У-1

3	Гидродинамика	ОПК-2, ОПК-4	<p>ДЕ-3. Методы Лагранжа и Эйлера исследования движения жидкости. Уравнение неразрывности.</p> <p>ДЕ-4. Уравнение Бернулли. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса.</p> <p>ДЕ-5. Гидравлический удар. Формула Жуковского.</p> <p>ДЕ-6. Расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре.</p>	3-3, У-1, У-2, В-1
4	Гидравлические машины. Лопастные насосы	ОПК-2, ОПК-4	<p>ДЕ-7. Назначение и классификация гидравлических машин. Уравнение Эйлера для лопастных гидромашин. Параметры насосов. Назначение и устройство лопастных насосов.</p>	3-3, 3-4, У-2, В-1, В-2
5	Объемные гидромашинны	ОПК-2, ОПК-4	<p>ДЕ-8. Конструкция, работа и основные параметры шестеренных, пластинчатых, аксиально-поршневых и радиально-поршневых насосов. Обратимость роторных гидромашин. Гидроцилиндры, поворотные двигатели, гидромоторы. Назначение и устройство.</p>	3-3, У-1, У-2, В-1
6	Гидропривод	ОПК-2, ОПК-4	<p>ДЕ-9. Достоинство и недостатки объемного гидропривода. Назначение и классификация объемных гидроприводов. Расчет объемного гидропривода. Дроссельное и объемное регулирование скорости движения рабочего органа машины.</p>	3-3, У-1, У-2, В-1, В-2

7	Сельскохозяйственное водоснабжение	ОПК-2, ОПК-4	ДЕ-10. Схемы сельскохозяйственного водоснабжения. Нормы и неравномерность водопотребления. Водозаборные сооружения. Порядок расчета насосной станции и водонапорной башни. Водопроводные сети.	3-3, У-1, У-2, В-1, В-2
8	Основы гидромелиорации	ОПК-2, ОПК-4	ДЕ-11. Задачи гидромелиорации. Оросительные системы. Режим орошения. График гидромодуля. Способы орошения сельскохозяйственных культур. Поливные машины, дождевальные машины.	3-3, У-1, У-2, В-1, В-2
9	Гидротранспорт и пневмотранспорт	ОПК-2, ОПК-4	ДЕ-12. Физико-механические и реологические свойства гидросмесей. Схемы и расчет гидротранспортных установок для транспортировки навоза. Классификация и схемы установок пневмотранспорта сыпучих материалов. Оборудование для пневмотранспортных установок. Порядок расчета пневмотранспортных установок.	3-3, У-1, У-2, В-1

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	3	Предмет гидравлики	1			УО
2	3	Гидростатика	1			Кр
3	3	Гидродинамика	1	4		ЗЛР Кл
4	3	Гидравлические машины. Лопастные насосы	1	2		ЗЛР
	3	Объемные гидромашины	1			Кр
6	3	Гидропривод	1	2		ЗЛР
7	3	Сельскохозяйственное водоснабжение	1			Кр
8	3	Основы гидромелиорации	0,5			Кр Кл
9	3	Гидротранспорт и пневмотранспорт	0,5			Кр Т
		ИТОГО:	8	8		

УО – устный опрос, Т – тестирование, ЗЛР – защита лабораторных работ,
Кр – контрольная работа, Кл – коллоквиум

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Гидродинамика	Л.р. №1. Определение опытным путем слагаемых уравнения Бернулли при установившемся неравномерном движении жидкости в напорном трубопроводе	1
			Л.р. №2. Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости. Определение законов сопротивления и критического числа Рейнольдса	1
			Л.р. №3. Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода с определением коэффициентов гидравлического трения и местных сопротивлений	1
			Л.р. №4. Изучение истечения жидкости через малые отверстия в тонкой стенке и насадки в атмосферу при постоянном и переменном напоре	1
	3		Л.р. №5. Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе	1
2	3	Гидравлические машины. Лопастные насосы	Л.р №6 Параметрические испытания центробежного насоса	1
			Л.р. №7. Кавитационные испытания центробежного насоса	0,5
3	3	Гидропривод	Л.р. №8. Испытание гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием	0,5
			Итого:	8

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	3	Предмет гидравлики	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	10
2	3	Гидростатика	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	10
3	3	Гидродинамика	Подготовка к опросу по лабораторным работам, подготовка к тестированию	10
4	3	Гидравлические машины. Лопастные насосы	Подготовка к опросу по лабораторным работам	10
5	3	Объемные гидромашин	Подготовка к опросу по лабораторным работам	10
6	3	Гидропривод	Выполнение расчетно-графических работ	10
7	3	Сельскохозяйственное водоснабжение	Выполнение расчетно-графических работ	10
8	3	Основы гидромелиорации	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	10
9	3	Гидротранспорт и пневмотранспорт	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	6,65
ИТОГО:				86,65

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Гидравлика» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

1. Кряклина И.В. Авторский курс мультимедийных лекций по дисциплине «Гидравлика» [Электронный ресурс]:/ И.В. Кряклина И.В. – Электрон. дан. - Ярославль: ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА, 2009. – 147 с.

2. Кряклина И.В. Расчетные работы по гидравлике [Электронный ресурс]:/И.В. Кряклина, Н.Е. Новикова – Электрон. дан. - Ярославль: ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА, 2002. – 122 с

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Гидравлика».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Гидравлика» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ОПК-2 - способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i>	
1	Химия
1,2,3,4	Математика
1,2	<i>Физика</i>
4	Гидравлика
5	Теплотехника
1,2	Биология с основами экологии
3	Теоретическая механика
5	Основы математического моделирования в агроинженерии
5	Статистико-математические методы в инженерии
2,4,6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том

	числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
<i>ОПК-4 - Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена</i>	
1	Химия
1,2,3,4	Математика
1,2	Физика
4	Гидравлика
5	Теплотехника
1,2	Биология с основами экологии
3	Теоретическая механика
5	Основы математического моделирования в агроинженерии
5	Статистико-математические методы в инженерии
2,4,6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
8	Подготовка к процедуре защиты и защита

7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ раздела	Наименование контролируемого раздела дисциплины	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Предмет гидравлики	ОПК-2, ОПК-4	УО
2	Гидростатика	ОПК-2, ОПК-4	КР
3	Гидродинамика	ОПК-2, ОПК-4	ЗЛР, Кл
4	Гидравлические машины. Лопастные насосы	ОПК-2, ОПК-4	ЗЛР
5	Объемные гидромашины	ОПК-2, ОПК-4	КР
6	Гидропривод	ОПК-2, ОПК-4	ЗЛР
7	Сельскохозяйственное водоснабжение	ОПК-2, ОПК-4	КР
8	Основы гидромелиорации	ОПК-2, ОПК-4	КР, Кл
9	Гидротранспорт и пневмотранспорт	ОПК-2, ОПК-4	КР, Т

7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	Ниже среднего (пороговый)	Низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать: Основные законы гидравлики, методы расчета гидравлических устройств</p> <p>Уметь: Применять теоретические знания при анализе и расчете систем водоснабжения и гидроприводов</p> <p>Владеть: Комплексными методами решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики</p>	Лекция-визуализация	Защита лабораторной работы, тестирование	<p>Знает: Основные законы гидравлики, методы расчета гидравлических устройств</p> <p>Умеет: Применять теоретические знания при анализе и расчете систем водоснабжения и гидроприводов</p> <p>Владеет: Комплексными методами решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики</p> <p>Способен: Применять теоретические знания при анализе и расчете систем водоснабжения и гидроприводов</p>	<p>Знает: методы расчета гидравлических устройств</p> <p>Умеет: Применять теоретические знания при анализе и расчете систем водоснабжения</p> <p>Владеет: методами решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики</p> <p>Понимает: методы решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики</p>	<p>Знает: Основные законы гидравлики</p> <p>Умеет: Решать задачи по гидростатике и гидродинамике</p> <p>Владеет: Навыками решения задач по гидравлике</p>	<p>Не знает: Основные законы гидравлики</p> <p>Не умеет: Решать задачи по гидростатике и гидродинамике</p> <p>Не владеет: Навыками решения задач по гидравлике</p>

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	Ниже среднего(пороговый)	Низкий(пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ОПК-4	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<p>Знать: Основные законы гидравлики, методы расчета гидравлических устройств</p> <p>Уметь: Применять теоретические знания при анализе и расчете систем водоснабжения и гидроприводов</p> <p>Владеть: Комплексными методами решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики</p>	Лекция-визуализация	Защита лабораторной работы, тестирование	<p>Знает: Основные законы гидравлики, методы расчета гидравлических устройств</p> <p>Умеет: Применять теоретические знания при анализе и расчете систем водоснабжения и гидроприводов</p> <p>Владеет: Комплексными методами решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики</p> <p>Способен: Применять теоретические знания при анализе и расчете систем водоснабжения и гидроприводов</p>	<p>Знает: методы расчета гидравлических устройств</p> <p>Умеет: Применять теоретические знания при анализе и расчете систем водоснабжения</p> <p>Владеет: методами решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики</p>	<p>Знает: Основные законы гидравлики</p> <p>Умеет: Решать задачи по гидростатике и гидродинамике</p> <p>Владеет: Навыками решения задач по гидравлике</p>	<p>Не знает: Основные законы гидравлики</p> <p>Не умеет: Решать задачи по гидростатике и гидродинамике</p> <p>Не владеет: Навыками решения задач по гидравлике</p>

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

7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ

1. Предмет гидравлики. Значение гидравлики в народном хозяйстве.
2. Понятие «жидкость». Основные физические свойства жидкости.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).
5. Основное уравнение гидростатики. Абсолютный покой жидкости.
6. Относительный покой жидкости в прямолинейно равноускоренно движущемся сосуде.
7. Относительный покой жидкости во вращающемся с постоянным ускорением сосуде.
8. Закон Паскаля. Сила давления жидкости. Принцип работы гидравлического пресса.
9. Пьезометрическая высота. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Приборы для измерения давления.
10. Сила давления жидкости на плоскую поверхность. Центр давления.
11. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность.
12. Закон Архимеда. Условие плавания тел.
13. Понятие «идеальная жидкость». Расход жидкости. Уравнение неразрывности.
14. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера).
15. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
16. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
17. Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Бернулли.
18. Гидравлические потери энергии (напора) при движении жидкости. Формулы Вейсбаха и Дарси.
19. Два режима движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
20. Определение коэффициента трения Дарси. Шероховатость труб.
21. Гидравлический расчет коротких и длинных трубопроводов. Формула для определения потерь напора в длинных трубопроводах.
22. Гидравлический расчет при последовательном и параллельном соединении труб. Путевой и транзитный расход.
23. Гидравлический удар в трубах. Формула Жуковского для определения повышения давления при гидравлическом ударе.
24. Истечение жидкости через отверстия при постоянном напоре.
25. Виды насадок. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.

26. Классификация гидравлических машин. Значение гидравлических машин в сельском хозяйстве.
27. Классификация вентиляторов. Значение вентиляторов в сельском хозяйстве. Характеристики и подбор вентиляторов.
28. Центробежные насосы. Устройство и принцип действия. Основные параметры.
29. Основное уравнение лопастных машин (уравнение Эйлера).
30. Насосный агрегат, Основные составляющие и параметры.
31. Кавитация и предельная высота всасывания насоса.
32. Рабочие характеристики центробежных насосов. Оптимальный режим работы насоса.
33. Регулировка работы центробежных насосов.
34. Подбор центробежных насосов по каталогу.
35. Последовательная и параллельная работа центробежных насосов.
36. Работа центробежного насоса на сеть трубопроводов. Рабочая точка насоса.
37. Объемные насосы. Классификация и основные параметры. Поршневые насосы.
38. Виды, основные элементы и параметры роторных насосов.
39. Шестеренные насосы. Конструкция, принцип действия и основные характеристики.
40. Аксиально-поршневые насосы. Конструкция, принцип действия и основные характеристики.

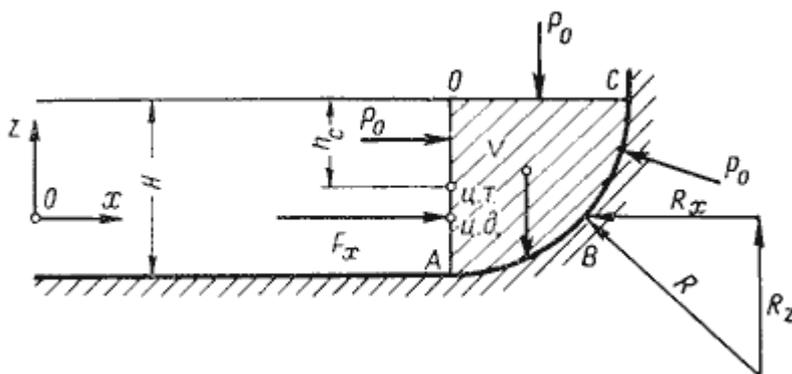
Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Тестовое задание № 1
по гидравлике

1. Реальной жидкостью называется жидкость

- а) не существующая в природе;
- б) находящаяся при реальных условиях;
- в) в которой присутствует внутреннее трение

2. Сила гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность по оси OZ равна



- а) $F_z = \rho g V$;
- б) $F_z = \rho g V$
- в) $F_z = \rho g V H$

3. Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно

- а) 1,5; б) 2; в) 3

4. Коэффициент сжатия струи определяется по формуле

- а) $\varepsilon = d_c / d_o$; б) $\varepsilon = S_o / S_c$ в) $\varepsilon = S_c / S_o$

5. Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости, называется

- а) гидравлическим ударом;
б) гидравлическим напором;
в) гидравлическим скачком

7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Компетенции:

ОПК-2 - Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК-4 - Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена

Вопросы к зачету:

1. Предмет гидравлики. Значение гидравлики в народном хозяйстве.
2. Понятие «жидкость». Основные физические свойства жидкости.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).
5. Основное уравнение гидростатики. Абсолютный покой жидкости.
6. Относительный покой жидкости в прямолинейно равноускоренно движущемся сосуде.
7. Относительный покой жидкости во вращающемся с постоянным ускорением сосуде.
8. Закон Паскаля. Сила давления жидкости. Принцип работы гидравлического пресса.
9. Пьезометрическая высота. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Приборы для измерения давления.
10. Сила давления жидкости на плоскую поверхность. Центр давления.
11. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность.
12. Закон Архимеда. Условие плавания тел.
13. Понятие «идеальная жидкость». Расход жидкости. Уравнение неразрывности.
14. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера).

15. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
16. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
17. Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Бернулли.
18. Гидравлические потери энергии (напора) при движении жидкости. Формулы Вейсбаха и Дарси.
19. Два режима движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
20. Определение коэффициента трения Дарси. Шероховатость труб.
21. Гидравлический расчет коротких и длинных трубопроводов. Формула для определения потерь напора в длинных трубопроводах.
22. Гидравлический расчет при последовательном и параллельном соединении труб. Путевой и транзитный расход.
23. Гидравлический удар в трубах. Формула Жуковского для определения повышения давления при гидравлическом ударе.
24. Истечение жидкости через отверстия при постоянном напоре.
25. Виды насадок. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.
26. Классификация гидравлических машин. Значение гидравлических машин в сельском хозяйстве.
27. Классификация вентиляторов. Значение вентиляторов в сельском хозяйстве. Характеристики и подбор вентиляторов.
28. Центробежные насосы. Устройство и принцип действия. Основные параметры.
29. Основное уравнение лопастных машин (уравнение Эйлера).
30. Насосный агрегат, Основные составляющие и параметры.
31. Кавитация и предельная высота всасывания насоса.
32. Рабочие характеристики центробежных насосов. Оптимальный режим работы насоса.
33. Регулировка работы центробежных насосов.
34. Подбор центробежных насосов по каталогу.
35. Последовательная и параллельная работа центробежных насосов.
36. Работа центробежного насоса на сеть трубопроводов. Рабочая точка насоса.
37. Объемные насосы. Классификация и основные параметры. Поршневые насосы.
38. Виды, основные элементы и параметры роторных насосов.
39. Шестеренные насосы. Конструкция, принцип действия и основные характеристики.
40. Аксиально-поршневые насосы. Конструкция, принцип действия и основные характеристики.
41. Гидравлические двигатели. Классификация, принцип действия и основные характеристики.
42. Гидроцилиндры. Конструкция и основные параметры.
43. Гидромоторы и поворотные гидродвигатели. Конструкция и основные параметры.
44. Назначение и основные составляющие гидропривода. Структурная схема гидропривода.

45. Преимущества гидропривода. Гидравлическая аппаратура. Обозначения аппаратов на гидравлических схемах.
46. Гидравлический расчет объемного гидропривода.
47. Объемный гидропривод с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Дроссельное и объемное регулирование работы гидропривода.
48. Гидродинамические передачи. Достоинства. Применение в сельском хозяйстве.
49. Основные параметры гидродинамических передач. Уравнения моментов и напоров.
50. Гидродинамические муфты. Назначение, устройство, принцип действия, характеристики.
51. Гидродинамические трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия, характеристики.
52. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения. Общая схема водоснабжения.
53. Требования к качеству воды. Источники воды. Норма водоснабжения.
54. Определение высоты водонапорной башни и объема регулирующего резервуара.
55. Порядок расчета водопроводной сети поселка городского типа.
56. Виды и основные задачи гидромелиорации.
57. Виды и режимы орошения. График гидромодуля.
58. Способы полива сельскохозяйственных культур. Орошение дождеванием. Дождевальные машины. Характеристики искусственного дождя.
59. Гидротранспорт и пневмотранспорт. Назначение. Физико-механические и реологические свойства гидравлических смесей.
60. Основные параметры и порядок расчета пневмотранспортной установки.

Практические задания для проведения зачета

1. Закрытый резервуар, заполненный керосином на высоту 3 м, снабжен вакуумметром и пьезометром. Определить абсолютное давление над свободной поверхностью в резервуаре и разность уровней ртути в вакуумметре если высота поднятия керосина в пьезометре 1,5 м.
2. Цистерна диаметром 2,5 м и длиной 3,5 м, наполненная бензином до высоты 2 м движется горизонтально с постоянным ускорением 2 м/с^2 . Определить силы гидростатического давления на плоские торцевые крышки цистерны.
3. Вода из верхнего резервуара подается в нижний резервуар по стальному новому трубопроводу диаметром 80 мм и длиной 30 м, имеющему два резких поворота на углы 90° и 45° . Разность уровней в резервуарах 2,5 м, температура воды 20°C . Определить расход воды в трубопроводе.
4. В теле железобетонной плотины проектируется водоспуск в виде трубы длиной 5 м. Напор над водоспуском при свободном истечении равен 6,5 м. Разность отметок уровней воды в верхнем и нижнем бьефах плотины составляет 15 м. Определить, какой будет расход через водоспуск, если уровень нижнего бьефа

поднимется на 10 м.

5. В цилиндрический сосуд диаметром 0,6 м и высотой 1,2 м налита вода с начальным уровнем 0,6 м. Определить, будет ли выплескиваться вода, если сосуд будет вращаться с постоянной частотой вращения 90 об/мин; на каком расстоянии от дна сосуда будет находиться низшая точка свободной поверхности; с какой частотой нужно вращать сосуд, чтобы вода поднялась до краев сосуда.

6. Всасывающий трубопровод насоса имеет длину 5 м и диаметр 32 мм. Высота всасывания насоса 0,8 м, атмосферное давление 100 кПа. Насос подает минеральное масло при расходе 50 л/мин, кинематическом коэффициенте вязкости 10сСт, плотности 890 кг/м³. Коэффициенты местных сопротивлений: плавного поворота 0,1, вентиля 4,5, фильтра 10. Определить давление на входе в насос.

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Критерии оценки на зачете

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а **«не зачтено»** - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Штеренлихт, Д.В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / Д.В. Штеренлихт. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64346 , , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 9.06.2020).	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Крестин Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс] /Е.А. Крестин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. -320 с. // ЭБС «Издательства «Лань». - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98240 , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 9.06.2020).	Все разделы	3	Электронный ресурс

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
3	Пташкина-Гирина О.С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение [Электронный ресурс] / О.С. Пташкина-Гирина, О.С. Волкова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 212 с. ЭБС «Издательства «Лань» — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94744 , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 9.06.2020).	Все разделы	3	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Замалеев З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. ЭБС «Издательства «Лань» — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100922 . — ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 9.06.2020).	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Моргунов, К.П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / К.П. Моргунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51930 , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 9.06.2020).	Все разделы	3	Электронный ресурс
3	Кряклина И.В. Авторский курс мультимедийных лекций по дисциплине «Гидравлика» [Электронный ресурс]:/ И.В. Кряклина И.В. — Электрон. дан. - Ярославль: ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА, 2009. — 147 с.	Все разделы	3	Электронный ресурс
4	Кряклина И.В. Расчетные работы по гидравлике [Электронный ресурс]:/И.В. Кряклина, Н.Е. Новикова — Электрон. дан. -. - Ярославль: ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА, 2002. — 122 с.	Все разделы	3	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio->

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ре-сурс]. – Режим доступа. – <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной

библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторное занятие	Выполнение лабораторных работ на основе методических указаний к лабораторным работам. Работа с основной и дополнительной литературой.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети интернет.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования

11.1 Перечень программного лицензионного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Calculate Linux*	Операционная система

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Реферативная и наукометрическая база данных Web of Science	Универсальная	http://webofscience.com Доступ с IP-адреса академии.
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии.
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии.
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный.

* Если программное обеспечение Calculate Linux указано в Реестре аудиторий.

			К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
8.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Гидравлика» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений [†]	Оснащенность специальных помещений [‡]
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Помещение № 225 Количество посадочных мест 80 Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office.
Лаборатория кафедры механизации сельскохозяйственной	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.

[†] Наименование специальных помещений указываем в соответствии с реестром

[‡] Информацию об оснащенности специальных помещений указываем в соответствии с реестром

<p>продукции Помещение № <u>К-2</u> (Тутаевское шоссе, д.58) Количество посадочных мест <u>20</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58</p>	<p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран.</p> <p>Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p>Открытая площадка сельскохозяйственных машин Адрес (местоположение): 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58</p>	<p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и машин.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>341</u> Количество посадочных мест <u>6</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>318</u> Количество посадочных мест <u>12</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>236</u> № <u>312</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>

13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 17,55 часа, в т.ч. Л – 8 часов, ЛР – 8 часов.

Интерактивные занятия составляют 20 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1	4	Лекционные занятия: 1. Гидравлические машины. Лопастные насосы 2. Объемные гидромашины	Лекция-визуализация	групповые
2	4	Лабораторные занятия: Л.р. №2. Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости. Определение законов сопротивления и критического числа Рейнольдса Л.р. №8. Испытание гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием	Дискуссия	Индивидуальные, групповые

На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами в виде презентации посредством программы MS Power Point. При обработке экспериментальных данных реализуются творческие подходы для принятия решений и формулирования выводов.

14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Гидравлика» лиц относящихся к категории

инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018-2022 учебные года^s**

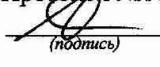
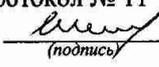
Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Гидравлика

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол №11  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол №11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем,	27.08.2018 г. Протокол №11  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол №11  (подпись)

лицензионного программного обеспечения учебного процесса	используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		
11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018-2022 учебные года ****

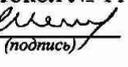
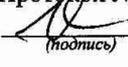
Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Гидравлика

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол №11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных	26.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол №11  (подпись)

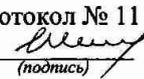
обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		
---	--	--	--

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018-2022 учебные года^{††}**

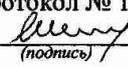
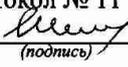
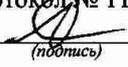
Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

**В рабочую программу дисциплины
Гидравлика**
наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень	Обновлен перечень	25.08.2020 г.	25.08.2020 г.

^{††} Период обучения для аспирантов указываем на основании срока получения образования по программе аспирантуры и формы обучения (06.06.01 ОФО – 4 года, ЗФО – 5 лет, 20.06.01 ОФО – 4 года, ЗФО – 5 лет, 35.06.01 ОФО – 4 года, ЗФО – 5 лет, 35.06.04 ОФО – 3 года, ЗФО – 4 года, 36.06.01 ОФО – 3 года, ЗФО – 4 года); период обучения по программам бакалавриата в ЗФО 5 лет

	ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	Протокол № 11  (подпись)	Протокол № 11 (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса • 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
4	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерный факультет



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
В.В. Морозов
28 августа 2020 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидравлика»

Уровень высшего образования *бакалавриат*

(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки *35.03.06 «Агроинженерия»*

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы

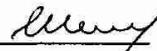
Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения *заочная*

(очная, заочная)

Срок получения образования по программе **5 лет**

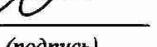
Декан факультета


(подпись)

к.т.н., доцент Шешунова Е.В.

(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Председатель УМК


(подпись)

к.п.н. Ананьин Г.Е.

(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Заведующий
выпускающей кафедрой


(подпись)

д.т.н., доцент Орлов П.С.

(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Ярославль, 2020 г.

1. Дисциплина «Гидравлика»

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- знать: основные законы гидростатики и гидродинамики;
- уметь: применять свои знания в организации сельскохозяйственного водоснабжения;
- владеть: теоретическими знаниями и практическими навыками по расчету гидравлических устройств и машин, используемых в сельском хозяйстве.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.		
	Всего	Курс	
		4	
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	17,55	17,55	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	86,65	86,65	
Курсовой проект (работа)	КР		
	КП		
Контроль	3,8	3,8	
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КР (КП))	3	3	
Общая трудоемкость	часов	108	108
	зачетных единиц	3	3