

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио-проректора по учебной и  
воспитательной работе  
доцент С.В. Краснов  
(уч. звание И.О. Фамилия)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ГИДРАВЛИКА»**

Направление подготовки: 35.03.06. «Агроинженерия»

Профиль: Технические системы в агробизнесе

Электрооборудование и электротехнологии

Технический сервис в АПК

Название кафедры: Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства

Квалификация: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Гидравлика» является формирование системы компетенций для решения задач по эффективному использованию сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм; по обеспечению высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение методик и овладение практическими навыками использования законов гидравлики для расчета гидравлических прессов, домкратов, аккумуляторов, тормозов, подъемников на основе законов равновесия жидкости;

- изучение основных законов гидродинамики, необходимых для расчета трубопроводов, насадок, отверстий и водомерных устройств;

- изучение методик и овладение навыками подбора насосов, определению показателей их работы и особенностей эксплуатации.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.30 «Гидравлика» относится к обязательной части, дисциплин Блока Б1. «Дисциплины (модули)», предусмотренных учебным планом

Дисциплина изучается в 3 семестре на 3 курсе в очной форме обучения и в 3 и 4 семестрах на 2 курсе в заочной форме обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП).

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (Содержание компетенции)	Индикаторы достижения результатов обучения по дисциплине
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

		<p>УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p> <p>УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>
ОПК-1	<p>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов гидростатики и гидродинамики, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии</p> <p>ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии</p> <p>ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии</p> <p>ОПК-1.4. Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве</p>
ОПК-5	<p>Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии</p> <p>ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии</p>

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.  
**для очной формы обучения**

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр	
		Всего часов	Объем контактной работы	3	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>54</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	
в том числе:	Лекции (Л)	18	18	18	
	Лабораторные работы (ЛР)	18	18	18	
	Практические занятия (ПЗ)	18	18	18	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРС) (всего), в том числе:</b>		<b>90</b>	<b>5,45</b>	<b>90</b>	
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	20	2,7	20	
	Выполнение расчетно-графической работы (РГР) по индивидуальному заданию	13	0,4	13	
	Подготовка к выполнению и отчет по лабораторным и практическим занятиям	30	-	30	
СРС в сессию:	экзамен	27	2,35	27	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		<b>экзамен</b>		<b>экзамен</b>	
<b>Общая трудоемкость, ч.</b>		<b>144</b>	<b>59,45</b>	<b>144</b>	
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		<b>4</b>		<b>4</b>	

### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр	
		Всего часов	Объем контактной работы	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
в том числе:	Лекции (Л)	6	6	4	2
	Лабораторные работы (ЛР)	4	4	-	4
	Практические занятия (ПЗ)	4	4	-	4
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:</b>		<b>130</b>	<b>2,35</b>	<b>32</b>	<b>98</b>
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	105		32	73
	Подготовка к выполнению и отчет по лабораторным и практическим занятиям	16			16
СРС в сессию:	экзамен	9	2,35		9
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		<b>экзамен</b>			<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость, ч.</b>		<b>144</b>	<b>16,35</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		<b>4</b>		<b>1</b>	<b>3</b>

## 4.2 Тематический план лекционных занятий

### для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лекционных занятий	Трудо-емкость, ч.
1	2	3
1	Гидростатика Состав и задачи курса. Определение гидравлики как науки. Состояния покоя жидкости. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Вакуум и вакуумметрическая высота.	2
2	Гидростатика Определение величины и ординаты точки приложения силы давления жидкости на плоские стенки. Определение силы давления жидкости на криволинейные стенки. Потенциальная энергия жидкости. Статический напор. Свойства статического напора. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости Л.Эйлера.	2
3	Гидродинамика Основы технической гидродинамики. Скорости и давления в движущейся жидкости. Линия тока. Понятие об элементарной струйке. Уравнение неразрывности. Элементарный расход и его определение. Поток и его гидравлические элементы. Классификация движений жидкости. Режимы движения жидкости.	2
4	Гидродинамика Уравнение баланса механической энергии для элементарного потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Геометрическая и графическая интерпретации. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Применение уравнения Бернулли для решения инженерных задач. Определение расхода жидкости при помощи водомера Вентури. Расчет эжектора. Основное уравнение равномерного движения жидкости.	2
5	Гидродинамика Понятие о гидравлических сопротивлениях. Определение потерь напора. Формула Вейсбаха-Дарси. Области гидравлического сопротивления. Водопроводная формула Шези. Общий характер местных потерь напора. Формула Вейсбаха.	2
6	Гидродинамика Классификация напорных трубопроводов. Гидравлический расчет коротких трубопроводов. Расчет сифонного трубопровода. Расчет длинного трубопровода. Гидравлический и графоаналитический расчеты сложного трубопровода. Расчет трубопроводов с путевым расходом, параллельного и кольцевой сети.	2
7	Гидравлические машины Насосы и насосные станции. Определение рабочих параметров насоса: подачи, напора, мощности, к.п.д. и высоты всасывания. Характеристика центробежных насосов. Подбор насоса для водопроводной сети. Рабочая точка насоса. Совместная работа насосов на водопроводную сеть. Влияние формы лопаток на напор насоса.	2
8	Основы сельскохозяйственного водоснабжения Системы и схемы водоснабжения. Основные элементы систем водоснабжения. Водозаборные сооружения. Нормы и режимы водопотребления.	2
9	Основы сельскохозяйственного водоснабжения	2

	Определение потребности в воде и регулирующей емкости водонапорной башни и ее высоты Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение жидкости через отверстие при переменном напоре	
	Всего	18

#### для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лекционных занятий	Трудо-емкость, ч.
1	2	3
1	Гидростатика Состав и задачи курса. Определение гидравлики как науки. Роль ученых в развитии гидравлики. Основные физические свойства жидкости. Состояния покоя жидкости. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики.	2
2	Гидродинамика Основы технической гидродинамики. Скорости и давления в движущейся жидкости. Линия тока. Понятие об элементарной струйке. Уравнение неразрывности. Элементарный расход и его определение. Поток и его гидравлические элементы. Классификация движений жидкости. Режимы движения жидкости.	2
3	Гидравлические машины Насосы и насосные станции. Определение рабочих параметров насоса: подачи, напора, мощности, к.п.д. и высоты всасывания. Основы сельскохозяйственного водоснабжения. Системы и схемы водоснабжения. Основные элементы систем водоснабжения. Водозаборные сооружения.	2
	Всего	6

#### 4.3 Тематический план практических занятий

##### для очной формы обучения

№ п./п.	Темы практических занятий	Трудо-емкость, ч.
1	2	3
1	Влияние физических свойств жидкости на её сжимаемость и расширяемость	2
2	Применение основного уравнения гидростатики для решения практических задач	2
3	Применение закона Паскаля для расчета гидравлических машин	2
5	Гидростатика Определение силы давления жидкости на криволинейные стенки	2
6	Применение уравнения Бернулли для решения практических задач	6
7	Построение характеристик насоса и сети. Определение рабочей точки насоса.	2
	Всего	18

##### для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы практических занятий	Трудо-емкость, ч.
1	2	3
1	Применение основного уравнения гидростатики для решения практических задач	2
2	Построение характеристик насоса и сети. Определение рабочей точки насоса.	2
	Всего	4

#### 4.4 Тематический план лабораторных работ

##### для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость, ч.
1	2	3
1	Исследование режимов движения жидкости.	
2	Исследование уравнения Д.Бернулли	2
3	Определение коэффициента сопротивления трения по длине трубы	2
4	Определение коэффициентов местных сопротивлений	2
5	Определение расхода жидкости при помощи водомера Вентури	2
6	Автоматическая безбашенная водокачка ВУ-5-30	2
7	Водоструйная установка ВН-2Ц-6	2
8	Погружные насосы для водоснабжения	2
9	Водопроводная арматура. Оборудование для заготовки труб. Прокладка наружных водопроводных сетей. Испытание трубопроводов	2
	Всего	26

##### для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость, ч.
1	2	3
1	Исследование уравнения Д.Бернулли	2
3	Испытание центробежного насоса	2
	Всего	4

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1	2	3	4
	Самостоятельная работа по теоретическому курсу (работа студента над вопросами, выносимыми на самостоятельное изучение)	Роль ученых в развитии гидравлики. Основные физические свойства жидкости. Приборы для измерения давления и вакуума. Простейшие гидравлические машины. Гидравлический удар и способы его гашения. Устройство и принцип работы поршневых насосов. Состав и принцип работы речного водозаборного узла. Требования, предъявляемые к качеству воды.	20
	Подготовка к выполнению и отчет по лабораторным и практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работу над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы и оформление отчета по лабораторным и практическим занятию.	30
	Выполнение расчет-	Решение разделов РГР по индивидуально-	13

	но-графической работы (РГР) по индивидуальному заданию	му заданию	
	Подготовка и сдача экзамена	Проработка вопросов, выносимых зачет с учетом вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	27
Итого:			90

### для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1	2	3	4
	Самостоятельная работа по теоретическому курсу (работа студента над вопросами, выносимыми на самостоятельное изучение)	Вакуум и вакуумметрическая высота. Определение величины и ординаты точки приложения силы давления жидкости на плоские стенки. Приборы для измерения давления и вакуума. Определение силы давления жидкости на криволинейные стенки. Потенциальная энергия жидкости. Статический напор. Свойства статического напора. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости Л.Эйлера. Простейшие гидравлические машины. Модель идеальной жидкости Уравнение баланса механической энергии для элементарного потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Геометрическая и графическая интерпретации. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Применение уравнения Бернулли для решения инженерных задач. Определение расхода жидкости при помощи водомера Вентури. Расчет эжектора. Основное уравнение равномерного движения жидкости. Понятие о гидравлических сопротивлениях. Определение потерь напора. Формула Вейсбаха-Дарси. Области гидравлического сопротивления. Водопроводная формула Шези. Общий характер местных потерь напора. Формула Вейсбаха. Классификация напорных трубопроводов. Гидравлический расчет коротких трубопроводов. Расчет сифонного трубопровода. Расчет длинного трубопровода. Гидравлический и графоаналитический расчеты сложного трубопровода. Расчет трубопроводов с путевым расходом, параллельного и кольцевой сети. Гидравлический удар и способы его гашения. Характеристика центробежных насосов. Подбор насоса для водопроводной сети. Рабочая точка насоса. Совмест-	105



		ная работа насосов на водопроводную сеть. Влияние формы лопаток на напор насоса. Устройство и принцип работы поршневых насосов. Состав и принцип работы речного водозаборного узла. Нормы и режимы водопотребления. Требования, предъявляемые к качеству воды. Определение потребности в воде и регулирующей емкости водонапорной башни и ее высоты Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение жидкости через отверстие при переменном напоре.	
	Подготовка к выполнению и отчет по лабораторным и практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работу над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы и оформление отчета по лабораторным и практическим занятию.	16
	Подготовка и сдача экзамена	Проработка вопросов, выносимых экзамен с учетом вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	9
Итого:			130

## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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.</p> <p>Лекционные занятия проводить с применением мультимедийного оборудования. Этот материал носит иллюстративный характер и ни в коем случае не подменять конспекта, который обучающийся должен составлять самостоятельно.</p>
Практические занятия	<p>Перед практическим занятием по новой теме рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций, затем с методическими пособиями, содержащими примеры выполнения типовых заданий.</p> <p>Практические занятия следует начинать с краткого обзора теоретической части, показом решения конкретного примера. Затем рекомендуется привлекать студентов в решении задач у доски, комментируя выбранный способ решения.</p>

Лабораторная работа	Выполнение лабораторных работ производится по методическим указаниям, представленным в списке дополнительной литературы данной рабочей программы. Лабораторный практикум проводится по традиционной методике с использованием реального оборудования или натуральных макетов.
Расчетно-графическая работа	При решении расчетно-графических работы рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций, затем с методическими пособиями, содержащими пример выполнения задания. Ознакомиться со структурой и оформлением расчетно-графической работы. После этого следует приступать к выполнению самостоятельного задания по своему варианту. Выполненные расчетно-графических работ предлагается с использованием ЭВМ. В случае затруднений в решении рекомендуется оформить рисунок и расчетную схему задания, указать исходные данные и начато расчета до места, вызвавшего затруднения, затем обратиться к преподавателю за консультацией и разъяснениями
Подготовка к экзамену	Допуск к экзамену - при условии выполнения практических работ, расчетно-графической работы, и отчета всех лабораторных работ. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и на материалы практических и лабораторных занятий. Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС и библиотеки университета

Вид СРС	Организация деятельности обучающегося
Самостоятельная работа по теоретическому курсу	Включает работу со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; работу с конспектами лекций; работу над учебным материалом (учебника, первоисточника, статьи, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет); конспектирование текстов; ответы на контрольные вопросы
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям и оформление отчетов.	Включает работу с учебно-методической литературой курса, работу над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы и оформление отчета по практическому занятию.
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену включает проработку вопросов, выносимых на экзамен с учетом вопросов, выносимых для самостоятельного изучения. Внимательно изучить разделы дисциплины с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов лабораторных работ, ресурсов Интернет.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

### 6.1 Основная литература:

6.1.2 Кордон, М. Я. ГИДРАВЛИКА Учебное пособие для студентов вузов. [Текст] / М. Я. Кордон, В. И. Симакин, И. Д. Горешник - Пенза изд. ТГУ, 2005 – 71 с. <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/862/36862/13875>

6.1.1 Гидравлика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Бухвалов Г.С., Денисов С.В., Мишанин А.Л. — Самара : РИЦ СГСХА, 2016 .— 174 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/543435>

6.2 Дополнительная литература:

6.2.1 Бухвалов, Г.С. Гидравлические машины [Текст] : учеб. пособие / Г.С. Бухвалов, П.М. Карпов, С.В. Денисов, А.Л. Мишанин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2012. –177 с. [130]

6.2.2 Бухвалов, Г.С. Гидравлика [Текст]: методические указания для выполнения лабораторных работ. ч 1 / Г. С. Бухвалов, П. М. Карпов, С. В. Денисов, А. Л. Мишанин. - Кинель: РИЦ СГСХА, 2013. – 49 с. [60]

6.2.3 Бухвалов, Г.С. Сборник задач по курсу «ГИДРАВЛИКА И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ» [Текст] / Г. С. Бухвалов, П. М. Карпов, С. В. Денисов. - Кинель: РИЦ СГСХА, 2008. – 95 с. [90]

6.2.4 Палишкин, Н.А. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение [Текст] / Н.А. Палишкин. – М. : Агропромиздат, 1990. – 351 с. [146]

6.2.5 Достижения науки и техники АПК [Текст] : теоретич. и научн.-практ. журн. – М.: 1987 – . – Ежемес. – ISSN 0235-2451.

6.3 Программное обеспечение:

6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2 Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3 Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4 Microsoft Office стандартный 2013, лицензия;

6.3.5 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6 WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7 7 zip (свободный доступ).

Использование специального программного обеспечения не предусмотрено

6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1 Википедия свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/> – Загл. с экрана.

6.4.2 ЕДИНОЕ ОКНО Доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>– Загл. с экрана.

6.4.3 Электронно-библиотечная система Руконт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/catalog> – Загл. с экрана.

6.4.4 Электронно-библиотечная система "AgriLib" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/> – Загл. с экрана.

6.4.5 Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/> – Загл. с экрана

6.4.6. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/> – Загл. с экрана.

6.4.7 РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: – <https://www.gost.ru/portal/gost/> – Загл. с экрана.

6.4.8 Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.garant.ru> – Загл. с экрана.

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3119. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i></p>	<p>Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (компьютер Intel Pentium, монитор Acer, проектор ACER X1278H, экран с электроприводом, микшер Mackie, усилитель).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3218. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i></p>	<p>Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (компьютер, монитор Acer, проектор ACER X1278H, экран проекционный, микшер Mackie, усилитель, микрофон конференционный).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3110. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i></p>	<p>Учебная аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и наглядными материалами:                      Действующая насосная установка ВУ-5-30.                      Водоструйная насосная установка ВН-2Ц-6                      Действующая насосная установка с погружным насосом ЭПЛ 6-18-75                      Разрез погружного насоса, макет водоструйного насоса, Плакаты</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа ауд. 3114. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i></p>	<p>Лабораторные установки:                      - для исследования режимов движения жидкости;                      - для исследования составляющих уравнения Бернулли;                      - для определения коэффициента сопротивления трения;                      - для определения коэффициентов местных сопротивлений;                      - для определения расхода жидкости при помощи трубы Вентури;                      - для исследования истечения жидкости через отверстия и насадки;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приборы для измерения давления и вакуума.</li> <li>Стенды:</li> <li>- вихревые, консольные, двусторонние и поршневые насосы;</li> <li>- водопроводная арматура: регулировочная (вентили, краны, задвижки, обратный клапан, регулятор давления);</li> <li>- водораздаточная арматура: водораздаточные колонки, пожарный гидрант;</li> <li>- предохранительная (клапаны, вантуз);</li> <li>- водопроводные трубы и их соединения;</li> <li>- контрольно-измерительные приборы;</li> </ul>
<p>Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310а (читальный зал).</p> <p><i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i></p>	<p>Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор EPSON H720D, экран</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 3107</p> <p><i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i></p>	<p>Верстак, набор инструментов, стелаж</p>

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам. Текущему контролю подлежат посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### **Оценочные средства для проведения текущей аттестации**

##### **Тематика практических занятий**

1. Влияние физических свойств жидкости на её сжимаемость и расширяемость.

2. Применение основного уравнения гидростатики для решения практических задач.
3. Применение закона Паскаля для расчета гидравлических машин.
4. Определение величины и ординаты точки приложения силы давления жидкости на плоские стенки.
5. Определение силы давления жидкости на криволинейные стенки.
6. Применение уравнения Бернулли для решения практических задач.
7. Построение характеристик насоса и сети. Определение рабочей точки насоса.

#### ***Критерии оценки решения практических задач:***

- оценка «зачтено» выставляется студентам, если они свободно владеют материалом, ориентируются в схемах, знают назначение узлов, механизмов, агрегатов их характеристики и взаимодействие, правильно выполняют расчеты;

- оценка «не зачтено» выставляется студентам, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, если они не могут прочесть схему (гидравлическую, пневматическую), путаются в назначении узлов, механизмов, агрегатов, не выполняют расчеты и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

#### **Лабораторные занятия**

##### **Тематика лабораторных занятий**

1. Исследование режимов движения жидкости.
2. Исследование уравнения Д.Бернулли
3. Определение коэффициента сопротивления трения по длине трубы
4. Определение коэффициентов местных сопротивлений
5. Определение расхода жидкости при помощи водомера Вентури
6. Автоматическая безбашенная водокачка ВУ-5-30
7. Водоструйная установка ВН-2Ц-6
8. Погружные насосы для водоснабжения
9. Водопроводная арматура. Оборудование для заготовки труб. Прокладка наружных водопроводных сетей. Испытание трубопроводов

#### ***Критерии оценки защиты лабораторных работ:***

- оценка «зачтено» выставляется студентам, если они свободно владеют материалом, ориентируются в схемах, знают назначение узлов, механизмов, агрегатов их характеристики и взаимодействие, демонстрируют навыки работы с оборудованием и машинами;

- оценка «не зачтено» выставляется студентам, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, если они не могут прочесть схему, путаются в назначении узлов, механизмов, агрегатов и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

# Расчетно-графическая работа

## Задание

на выполнение расчетно-графической работы по дисциплине: «Гидравлика»  
студенту \_\_\_\_ группы II курса инженерного факультета

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. студента

Выполнить гидравлический расчет системы водоснабжения, определив диаметры труб, высоту и объем водонапорной башни. Подобрать необходимый насос, определив мощность на его привод, КПД насоса и допустимую высоту всасывания воды. В узловых точках сети подсчитать ординаты пьезометрической линии.

Принять \_\_\_\_ вариант узловых расходов, \_\_\_\_ тип водонапорной башни и \_\_\_\_ трубы. Время работы насоса  $T =$  \_\_\_\_ ч, коэффициент часовой неравномерности  $K_2 =$  \_\_\_\_, длина всасывающей трубы насоса  $l_{вс} =$  \_\_\_\_ м, динамический уровень воды  $Z_{нс} =$  \_\_\_\_ м.

Задание выдано \_\_\_\_\_ Срок сдачи \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. преподавателя

### 1. Исходные данные

Каждый студент в задании получает одну из приведенных на общей схеме водопроводной сети (рис. 1) водопроводных башен. Длины участков водопроводной сети приведены в таблице 1, а варианты узловых расходов воды в сети представлены в таблице 2. В таблице 3 даны среднестатистические суточные нормы водопотребления для сельскохозяйственных предприятий, которые используются для определения суточных норм потребления с заданным в задании коэффициентом часовой неравномерности.

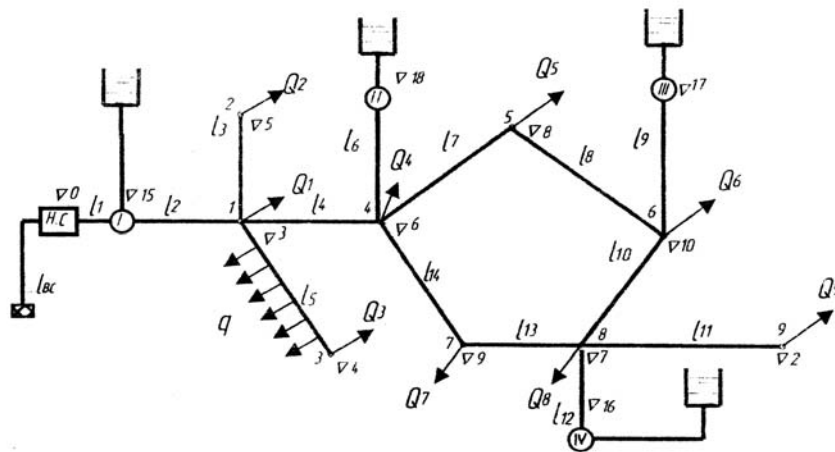


Рис. 1. Общая схема водопроводной сети:

I-IV – варианты водонапорных башен;  $Q$  – узловые расходы;  $q$  – путевой расход;  $\nabla$  – отметки поверхности земли в узловых точках

Таблица 1

Длины участков водопроводной сети

Обозначение	Длина, м	Обозначение	Длина, м	Обозначение	Длина, м
$l_1$	100	$l_6$	800	$l_{11}$	300

$l_2$	500	$l_7$	300	$l_{12}$	700
$l_3$	400	$l_8$	250	$l_{13}$	300
$l_4$	600	$l_9$	350	$l_{14}$	400
$l_5$	100	$l_{10}$	200		

Таблица 2

Варианты расходов воды в водопроводной сети

Номер варианта	Путевой расход $q$ , $\frac{\text{л/с}}{\text{м}}$	Узловые расходы, л/с								
		$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$	$Q_6$	$Q_7$	$Q_8$	$Q_9$
1	0,01	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	0,02	3	4	5	6	7	8	9	10	1
3	0,03	4	5	6	7	8	9	10	1	2
4	0,01	10	9	8	7	6	5	4	3	2
5	0,02	9	8	7	6	5	4	3	1	10
6	0,03	8	7	6	5	4	1	2	9	10
7	0,01	5	6	7	8	9	10	4	2	3
8	0,02	6	7	8	9	10	1	3	4	5
9	0,03	7	8	9	10	6	5	4	2	1
10	0,01	2	7	3	8	4	9	5	10	6
11	0,02	10	5	9	4	8	3	7	1	6
12	0,03	4	9	5	10	6	1	7	2	8
13	0,01	2	10	9	3	4	8	7	6	5
14	0,02	4	6	3	5	1	10	8	7	9
15	0,03	5	4	8	9	10	1	6	2	7

Таблица 3

Среднестатистические суточные нормы водопотребления

Часы суток	Часовое потребление, %	Часы суток	Часовое потребление, %
0-1	1,0	12-13	8,0
1-2	1,0	13-14	7,0
2-3	1,0	14-15	6,0
3-4	1,0	15-16	6,0
4-5	3,0	16-17	5,0
5-6	3,0	17-18	5,0
6-7	4,0	18-19	4,0
7-8	5,0	19-20	4,0
8-9	6,0	20-21	3,0
9-10	6,0	21-22	3,0
10-11	7,0	22-23	2,0
11-12	8,0	23-24	1,0

**Критерии и шкала оценки выполнения РГР:**

- оценка «отлично» выставляется, если работа сдана своевременно и в которой изложено правильное и полное решение всех задач с необходимыми теоретическими обоснованиями;

- оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения.



- оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа сдана своевременно, но студент не может полностью объяснить полученные результаты;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена полностью и студент не может объяснить полученные результаты.

### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 2 вопроса и 1 практическую задачу, необходимую для контроля умений и/или владений.

Пример экзаменационного билета

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

«Самарский государственный аграрный университет»

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профили подготовки: Технические системы в агробизнесе, Электрооборудование и электротехнологии, Технический сервис в АПК

Кафедра: Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства

Дисциплина: «Гидравлика»

#### **Экзаменационный билет № 13**

1. Классификация отверстий. Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.
2. Подбор насоса на водопроводную сеть.
3. Вода в количестве  $Q=0,352 \text{ м}^3/\text{мин}=0,00587 \text{ м}^3/\text{с}$  перекачивается по чугунной трубе диаметром  $d=50 \text{ мм}$ , длиной  $l=1200 \text{ м}$ , с толщиной стенки  $\delta=7 \text{ мм}$ . Свободный конец трубы снабжен затвором. Определить время закрытия затвора при условии, чтобы повышение давления вследствие гидравлического удара не превышало  $\Delta P=1 \text{ МПа}$ . Как повысится давление при мгновенном закрытии затвора.

Составители

\_\_\_\_\_

(подпись)

Ю.А. Киров

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.Л. Мишанин

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись)

С.В. Денисов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

#### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Гидравлика как наука. Роль ученых в развитии гидравлики.
2. Физические свойства жидкости.
3. Состояние покоя жидкости. Силы, действующие на жидкость.

4. Гидростатическое давление и его свойства.
5. Основное уравнение гидростатики
6. Вакуум и вакуумметрическая высота.
7. Классификация приборов для измерения давления и вакуума.
8. Жидкостные манометры для измерения давления.
9. Механические манометры (пружинный и мембранный).
10. Вакуумметры. Принцип действия и измерения.
11. Дифференциальный манометр.
12. Статический напор. Физический смысл напора.
13. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
14. Сила давления жидкости на плоские стенки (общий случай).
15. Сила давления жидкости на плоские стенки (частный случай).
16. Определение ординаты точки приложения силы на плоские стенки.
17. Сила давления жидкости на криволинейные стенки.
18. Закон Паскаля. Принцип работы, силы и давления в простейших гидравлических машинах.
19. Движения жидкости. Изменение скорости и давления по пути движения.
20. Линия тока. Элементарная струйка и её свойства.
21. Неразрывность движения жидкости.
22. Поток. Гидравлические элементы потока.
23. Классификация движений жидкости.
24. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
25. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
26. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.
27. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
28. Основное уравнение равномерного движения жидкости.
29. Гидравлический расчет водомера Вентури.
30. Расчет эжекторного устройства.
31. Применение трубы Вентури и эжекторов в практических целях.
32. Понятие о гидравлических сопротивлениях. Потери напора.
33. Определение потерь напора по формуле Дарси.
34. Области сопротивления. Определение коэффициента сопротивления трения.
35. Формула Шези и ее применение для расчета водопроводных труб.
36. Местные потери напора. Определение местных потерь.
37. Классификация напорных трубопроводов.
38. Гидравлический расчет короткого трубопровода.
39. Гидравлический расчет сифонного трубопровода.
40. Методика расчета простого трубопровода.
41. Гидравлический расчет трубопровода с путевым расходом.
42. Порядок расчета сложного трубопровода.
43. Графоаналитический расчет сложного трубопровода.
44. Особенности расчета параллельного трубопровода.

45. Методика расчета кольцевого трубопровода.
46. Гидравлический удар в трубах.
47. Способы гашения гидравлического удара.
48. Использование гидравлического удара в полезных целях. Гидравлический таран.
49. Классификация гидравлических машин.
50. Подача насоса.
51. Определение напора насоса по показаниям приборов.
52. Определение напора насоса расчетным путем.
53. Полезная мощность и затрачиваемая на привод насоса.
54. Коэффициент полезного действия насоса. Полный, гидравлический, механический и объемный к.п.д.
55. Вакуумметрическая высота всасывания насоса.
56. Геометрическая высота всасывания насоса.
57. Кавитация в насосе и меры по её устранению.
58. Влияние формы лопаток на напор насоса.
59. Характеристика лопастных насосов.
60. Подбор насоса для работы на водопроводную сеть.
61. Рабочая точка насоса. Определение режима работы насоса.
62. Дросселирование режима работы насоса.
63. Формулы подобия для пересчета подачи, напора и мощности насоса.
64. Параллельная работа насосов на водопроводную сеть.
65. Последовательная работа насосов на водопроводную сеть.
66. Классификация поршневых насосов.
67. Устройство и принцип работы насосов одинарного и двойного действия.
68. Определение подачи поршневого насоса. Способы регулирования подачи насосов.
69. Источники и схемы водоснабжения.
70. Требования, предъявляемые к качеству питьевой воды.
71. Нормы водопотребления различными потребителями.
72. Определение среднесуточного, максимально-суточного, среднечасового и максимально часового расхода воды.
73. Суточный график водопотребления.
74. Определение емкости водонапорной башни с помощью ступенчатого графика водопотребления.
75. Интегральный способ определения емкости водонапорной башни.
76. Определение высоты водонапорной башни.
77. Типы башен.
78. Башня Рожновского. Особенности конструкции. Способы защиты башни от замерзания.
79. Основные элементы систем водоснабжения.
80. Водозаборные сооружения.
81. Состав и принцип работы речного водозаборного узла.

82. Подбор отстойника, фильтров и оборудования водозабора.  
 83. Способы улучшения качества питьевой воды.  
 84. Классификация отверстий. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке.  
 85. Классификация насадков. Определение расхода через насадки.  
 86. Определение времени опорожнения емкости

### 8.3 Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

#### Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины,
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины,
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий дисциплины, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий, решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

#### 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Гидравлика» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (ответы на контрольные вопросы лабораторной работы или практического занятия);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (РГР);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично» «хорошо» «удовлетворительно» и «не удовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет по лабораторным работам	Устный опрос по контрольным вопросам проводится в конце лабораторного занятия в течение 5...10 мин. Опрос может проводиться либо индивидуально, либо у подгруппы обучающихся.	Тематика лабораторных работ и варианты контрольных вопросов.
2	Отчет по практическим занятиям	Устный опрос по контрольным вопросам проводится в конце практического занятия в течение 10...20 мин. Опрос может проводиться либо индивидуально, либо у звена обучающихся.	Тематика практических занятий и варианты контрольных вопросов.
3	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект заданий на РГР по вариантам
4	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико-ориентированными заданиями.	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

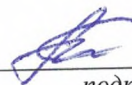
Рабочую программу разработали:

профессор кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства» доктор техн. наук, доцент Киров Ю.А.



подпись

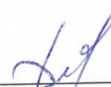
доцент кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства» канд. техн. наук Мишанин А.Л.



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства» «19» апреля 2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
канд. техн. наук, доцент С.В. Денисов



подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета  
канд. техн. наук, доцент С.В. Денисов



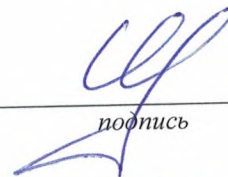
подпись

Руководитель ОПОП ВО  
канд. техн. наук, доцент С.В. Денисов



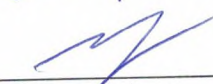
подпись

Руководитель ОПОП ВО  
канд. техн. наук, доцент П.В. Крючин



подпись

Руководитель ОПОП ВО  
канд. техн. наук, доцент С.Н. Жильцов



подпись

Начальник УМУ  
канд. техн. наук, доцент С.В. Краснов



подпись