

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

Инженерно-технологический факультет
Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) образовательной программы
*Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и
оборудования (сельское хозяйство)*

Форма обучения
*очная
заочная*

Санкт-Петербург
2024

Декан факультета



В.А. Ружьев

Заведующий выпускающей
кафедрой



Р.Т. Хакимов

Руководитель образовательной
программы (при наличии)



Р.Т. Хакимов

Разработчик, должность



А.А. Борон

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой



Н.А. Борон

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю).....	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
3 Структура и содержание дисциплины (модуля)	5
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	12
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	12
4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)	12
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)	13
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	13
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	13

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Гидравлика и гидронневмопривод» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/ п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин	З-ИОПК1.2 знать: основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин
			У-ИОПК1.2 уметь: применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин
			В-ИОПК1.2 владеть: навыками использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин
2	ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ИОПК-3.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	З-ИОПК3.2 знать: порядок проведения экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности
			У-ИОПК3.2 уметь: под руководством специалиста более высокой квалификации, проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности
			В-ИОПК3.2 владеть: навыками, под руководством специалиста более высокой квалификации, проведения экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) *«Гидравлика и гидропневмопривод»* относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) *«Гидравлика и гидропневмопривод»* составляет 2 зачетные единицы / 72 часа (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) *«Гидравлика и гидропневмопривода»* представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля)
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам №3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	32,2	32,2
Аудиторная работа	32	32
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	-	-
<i>ИКР</i>	0,2	0,2
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,8	39,8
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-
<i>контрольная работа</i>	-	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	39,8	39,8
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	-	-
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	-	-
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП	
Промежуточный контроль	зачёт	зачёт

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	4,2	4,2
Аудиторная работа	4	4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	-	-
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	2	2
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	-	-
<i>ИКР</i>	0,2	0,2
2. Самостоятельная работа (СРС)	63,8	63,8
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	-	-
<i>контрольная работа</i>	-	-
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	4	4
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	59,8	59,8
Промежуточный контроль	зачёт	зачёт

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5
1	Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов	занятия лекционного типа	всего	4	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	2	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		7,75	7,75
2	Раздел 2. Гидростатика	занятия лекционного типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		8	8
3	Раздел 3. Кинематика жидкости	занятия лекционного типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	8	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		12	20
4	Раздел 4. Основы теории подобия гидромеханических процессов	занятия лекционного типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		12	28
Итого				71,75	67,75

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов	Основные свойства жидкостей и газов: текучесть, сжимаемость, динамический и кинематический коэффициенты вязкости.	3-ИОПК1.2 3-ИОПК3.2	2	2
		Силы, действующие в жидкости. Свойства напряжений поверхностных сил. Тензор напряжений. Уравнения движения жидкости в напряжениях		2	-
2	Раздел 2. Гидростатика	Уравнения Эйлера. Основная формула гидростатики.	3-ИОПК1.2 3-ИОПК3.2	2	-
		Силы давления на твердые плоские и криволинейные поверхности		2	-
3	Раздел 3. Кинематика жидкости	Методы описания движения жидкости (метод Эйлера и метод Лагранжа). Ускорение жидкой частицы.	3-ИОПК1.2 3-ИОПК3.2	2	-
		Вихревое движение. Вихревые линии и трубки.		2	-
4	Раздел 4. Основы теории подобия гидромеханических процессов	Геометрическое, кинематическое и динамическое подобия потоков жидкости и газа	3-ИОПК1.2 3-ИОПК3.2	2	-
		Критерии и числа подобия, их роль и физический смысл. Решение уравнения Навье-Стокса для несжимаемой жидкости.		2	-
Итого				16	2

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	7
1	Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов	Лабораторная работа. Основные свойства жидкостей и газов: текучесть, сжимаемость, динамический и кинематический коэффициенты вязкости	У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК3.2 В-ИОПК3.2	2	2
2	Раздел 2. Гидростатика	Лабораторная работа. Жидкостные приборы для измерения давлений.	У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК3.2 В-ИОПК3.2	2	-
3	Раздел 3. Кинематика жидкости	Лабораторная работа Расход жидкости. Уравнение неразрывности. Тензор скоростей деформаций; скорости угловых и линейных деформаций	У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК3.2 В-ИОПК3.2	2	-
		Лабораторная работа Характеристики турбулентного потока. Уравнения Рейнольдса		2	
		Лабораторная работа Гидравлические сопротивления. Потери по длине		2	
		Лабораторная работа Расчет простых трубопроводов и высоты всасывания насоса.		2	
4	Раздел 4. Основы теории подобия гидромеханических процессов	Лабораторная работа. Расчет эжектора	У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК3.2 В-ИОПК3.2	2	-
		Лабораторная работа Характеристики центробежных насосов		2	-
Итого				16	2

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов	Силы, действующие в жидкости. Свойства напряжений поверхностных сил. Тензор напряжений. Уравнения движения жидкости в напряжениях	3-ИОПК1.2 3-ИОПК3.2	3,75	3,75
				4	4
2	Раздел 2. Гидростатика	Абсолютное, вакуумметрическое, избыточное давления. Пьезометрическая, вакуумметрическая, приведенная высоты. Относительный покой жидкости.	3-ИОПК1.2 3-ИОПК3.2	4	4
				4	4
3	Раздел 3. Кинематика жидкости	Гидродинамическая сетка, ее свойства. Режимы течения.	3-ИОПК1.2 3-ИОПК3.2	2	4
		Число Рейнольдса, его физический смысл. Модели жидкой среды		4	4
		Одномерная модель реального потока. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости.		2	4
		Силовое взаимодействие потока жидкости и твердой поверхности; воздействие свободной струи на криволинейную и плоскую преграды.		2	4
		Уравнение Бернулли для струйки вязкой несжимаемой жидкости		2	4
4	Раздел 4. Основы теории подобия гидромеханических процессов.	Коэффициент гидравлического трения для труб с искусственной и естественной шероховатостью.	3-ИОПК1.2 3-ИОПК3.2	2	8
		Ламинарное течение вязкой жидкости в круглой цилиндрической трубе. Турбулентное течение жидкости в трубах.		4	8
		Гипотеза Прандтля о пути перемешивания		4	8
		Уравнение Бернулли для адиабатного процесса. Параметры торможения, критические параметры, скорость звука		2	4
Итого				39,75	63,75

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины (модуля) «Гидравлика и гидроневмопривод» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
2	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
3	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
4	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебное обеспечение дисциплины (модуля) «Гидравлика и гидроневмопривод» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины (модуля) учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Тихоненков, Б.П. Гидравлика и гидроприводы: учебное пособие / Б.П. Тихоненков; Министерство транспорта Российской Федерации, Агентство морского и речного флота, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва: Альтаир-МГАВТ, 2005. - Ч. 1. Гидравлика. - 113 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430697	электронное	
2	Тихоненков, Б.П. Гидравлика и гидроприводы:	электронное	

	учебное пособие / Б.П. Тихоненков; Министерство транспорта Российской Федерации, Агенство морского и речного флота, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2005. - Ч. 2. Гидроприводы. - 41 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430698		
--	--	--	--

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины (модуля) «Гидравлика и гидроневмопривод» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины (модуля) методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Практикум по гидравлике: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия": соответствует ФГОС 3-го поколения / Н. Г. Кожевникова [и др.]. - Москва : Инфра-М, 2014. - 427 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - На тит. л. и обл.: Электронно-библиотечная система znanium.com. - ISBN 978-5-16-009119-8 : 429-88	печатное	40

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины (модуля) «Гидравлика и гидроневмопривод» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	«Университетская библиотека онлайн».	http://biblioclub.ru
2	ЭБС «Лань».	http://e.lanbook.com

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Гидравлика и гидроневмопривод» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Аудитория 2.821 – учебная аудитория для проведения лекций: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор с потолочным креплением Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А
2	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.1 Аудитория 2.821 – учебная аудитория для проведения семинаров: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор с потолочным креплением Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	
3	2.2 Аудитория 2.801 бокс 8. Лаборатория по конструкции тракторных трансмиссий – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная. 2. Стол, стул преподавателя. 3. Учебные парты. 4. Стеллаж для макет-разрезов гидроаппаратуры и гидромашин Перечень технических средств обучения 1. Учебный экспонат, гидростатическая трансмиссия ГСТ-90. 2. Учебный экспонат, коробка перемены передач трактора К-701. 3. Гидротрансформатор трактора ДТ-175С. 4. Учебный экспонат, гидромеханическая трансмиссия автобуса ЛИА3. 5. Навесной электрический стенд гидрооборудования комбайна Дон. 6. Тумба для гидроаппаратуры и гидромашин.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А
4	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1. Аудитория 2.821 – учебная аудитория для проведения консультаций:	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин,

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор с потолочным креплением Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	Академический проспект, дом 31, литера А
5	4. Учебные аудитории для проведения индивидуальной работы обучающихся 4.1 Аудитория 2.821 – учебная аудитория для индивидуальной работы: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор с потолочным креплением	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	
6	5. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся 5.1 Аудитория 2.821 – учебная аудитория для самостоятельной работы: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор с потолочным креплением Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А
7	6. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации 6.1 Аудитория 2.821 – учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор с потолочным креплением Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	