

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»

УТВЕРЖДЕНО
Декан инженерно-
технологического
факультета

В.А. Ружьев

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГИДРАВЛИКА»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) образовательной программы
Охрана труда

Форма обучения
очная
заочная

Год приема
2024

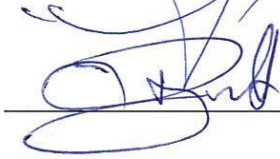
Санкт-Петербург
2024

Декан факультета



В.А. Ружьев

Заведующий выпускающей
кафедрой



Р.В. Шкрабак

Руководитель образовательной
программы



Р.В. Шкрабак

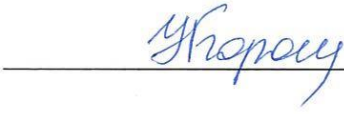
Разработчик, зав. кафедрой



Р.Т. Хакимов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой



Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине	4
2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
3 Структура и содержание дисциплины	5
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	13
4.2 Учебное обеспечение дисциплины	13
4.3 Методическое обеспечение дисциплины	14
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	14
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины	14

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине «Гидравлика» 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	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1 анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	З-ИУК1.1 знать: методы анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие
			У-ИУК1.1 уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие
			В-ИУК1.1 владеть: методами анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие
		ИУК-1.2 находит и критически анализирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	З-ИУК1.2 знать: методы поиска и критического анализа информации, требуемой для решения поставленной задачи
			У-ИУК1.2 уметь: находить и критически анализировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи
			В-ИУК1.2 владеть: методами поиска и критического анализа информации, требуемой для решения поставленной задачи
2	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	ИУК-2.1 формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	З-ИУК2.1 знать: методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
			У-ИУК2.1 уметь: формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
			В-ИУК2.1 владеть: методами формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
		ИУК-2.2 проектирует решение конкретной задачи	З-ИУК2.2 знать: методы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из

№ п/ п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
		проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
			У-ИУК2.2 уметь: проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
			В-ИУК2.2 владеть: методами проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

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

Содержание дисциплины «Гидравлика» представлено в таблицах 3 – 6.

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	36.2	36.2
Аудиторная работа	36	36
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>		
<i>консультации перед экзаменом</i>		
<i>ИКР</i>		
2. Самостоятельная работа (СРС)	35.8	35.8
<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>		
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	2	2
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>		
Вид промежуточного контроля:		
Промежуточный контроль	0.2	Зачет с оценкой

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:	12,2	12,2
Аудиторная работа	12	12
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	6	6
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>		
<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)	55,8	55,8
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>		
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>		
<i>контрольная работа</i>		
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	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>		
Промежуточный контроль		Зачет с оценкой

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	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		8	8
2	Раздел 2. Гидростатика	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		8	8
3	Раздел 3. Кинематика жидкости	занятия лекционного типа	всего	4	2
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	8	2
			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	19,8
Итого				72	72

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины	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-ИУК1.1 3-ИУК1.2	2	2
		Силы, действующие в жидкости. Свойства напряжений поверхностных сил. Тензор напряжений. Уравнения движения жидкости в напряжениях	3-ИУК2.1 3-ИУК2.2	2	-
2	Раздел 2. Гидростатика	Уравнения Эйлера. Основная формула гидростатики.	3-ИУК1.1 3-ИУК1.2	2	2
		Силы давления на твердые плоские и криволинейные поверхности	3-ИУК2.1 3-ИУК2.2	2	-
3	Раздел 3. Кинематика жидкости	Методы описания движения жидкости (метод Эйлера и метод Лагранжа). Ускорение жидкой частицы.	3-ИУК1.1 3-ИУК1.2	2	2
		Вихревое движение. Вихревые линии и трубки.	3-ИУК2.1 3-ИУК2.2	2	-
4	Раздел 4. Основы теории подобия гидромеханических процессов	Геометрическое, кинематическое и динамическое подобия потоков жидкости и газа	3-ИУК1.1 3-ИУК1.2	2	-
		Критерии и числа подобия, их роль и физический смысл. Решение уравнения Навье-Стокса для несжимаемой жидкости.	3-ИУК2.1 3-ИУК2.2	2	-
Итого				18	6

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/ п	Название раздела дисциплины	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-ИУК1.1 У-ИУК1.2 У-ИУК2.1 У-ИУК2.2 В-ИУК1.1 В-ИУК1.2 В-ИУК2.1 В-ИУК2.2	2	2
2	Раздел 2. Гидростатика	Лабораторная работа. Жидкостные приборы для измерения давлений.	У-ИУК1.1 У-ИУК1.2 У-ИУК2.1 У-ИУК2.2 В-ИУК1.1 В-ИУК1.2 В-ИУК2.1 В-ИУК2.2	2	2
3	Раздел 3. Кинематика жидкости	Лабораторная работа Расход жидкости. Уравнение неразрывности. Тензор скоростей деформаций; скорости угловых и линейных деформаций	У-ИУК1.1 У-ИУК1.2 У-ИУК2.1 У-ИУК2.2 В-ИУК1.1 В-ИУК1.2 В-ИУК2.1 В-ИУК2.2	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-ИУК1.1 У-ИУК1.2 У-ИУК2.1 У-ИУК2.2	2	-
		Лабораторная работа Характеристики центробежных насосов		2	-

			В-ИУК1.1 В-ИУК1.2 В-ИУК2.1 В-ИУК2.2		
Итого				36	12

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/ п	Название раздела дисциплины	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-ИУК1.1 3-ИУК1.2 3-ИУК2.1 3-ИУК2.2	4	4
				4	4
2	Раздел 2. Гидростатика	Абсолютное, вакуумметрическое, избыточное давления. Пьезометрическая, вакуумметрическая, приведенная высоты. Относительный покой жидкости.	3-ИУК1.1 3-ИУК1.2 3-ИУК2.1 3-ИУК2.2	4	4
				4	4
3	Раздел 3. Кинематика жидкости	Гидродинамическая сетка, ее свойства. Режимы течения.	3-ИУК1.1 3-ИУК1.2 3-ИУК2.1 3-ИУК2.2	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-ИУК1.1 3-ИУК1.2 3-ИУК2.1 3-ИУК2.2	2	4
		Ламинарное течение вязкой жидкости в круглой цилиндрической трубе. Турбулентное течение жидкости в трубах.		4	4
		Гипотеза Прандтля о пути перемешивания		4	4
		Уравнение Бернулли для адиабатного процесса. Параметры торможения, критические параметры, скорость звука		2	7,8
Итого				35,8	55,8

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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 «Гидравлика» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ 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

Учебное обеспечение дисциплины «Гидравлика» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров
1	Тихоненков, Б.П. Гидравлика и гидроприводы: учебное пособие / Б.П. Тихоненков; Министерство транспорта Российской Федерации, Агенство 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: учебное пособие / Б.П. Тихоненков; Министерство транспорта Российской Федерации, Агенство морского и речного флота, Московская	электронное	

	государственная академия водного транспорта. - Москва : Алтайр-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

Методическое обеспечение дисциплины «Гидравлика» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров
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 «Гидравлика» 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

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Гидравлика» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ 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 ЛИАЗ. 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	