

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

«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

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

УТВЕРЖДЕНО
Декан инженерно-
технологического
факультета

В.А. Ружьев

21 марта

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГИБРИДНЫХ И
ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – магистр

Направление подготовки
23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) образовательной программы
Эксплуатация и сервис транспортных средств

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2023

Декан факультета

 В.А. Ружьев

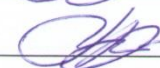
Заведующий выпускающей
кафедрой

 Р.Т. Хакимов

Руководитель образовательной
программы

 Р.Т. Хакимов

Разработчик, зав. кафедрой

 Р.Т. Хакимов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

 Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине	5
2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	6
3 Структура и содержание дисциплины	6
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	18
4.2 Учебное обеспечение дисциплины	18
4.3 Методическое обеспечение дисциплины	19
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины	20

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине «Проектирование и эксплуатация гибридных и электроприводных транспортных средств с применением искусственного интеллекта» 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	ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	ИПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца	З- ИПК-5.1 знать: методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин
			У- ИПК-5.1 уметь: разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств
			В- ИПК-5.1 владеть: навыками разработки рабочих программ-методик оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца
		ИПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	З- ИПК-5.2 знать: функциональные энергетические и технические параметры наземных транспортно-технологических машин
			У- ИПК-5.2 уметь: организовать оценку параметров наземных транспортно-технологических машин
			В- ИПК-5.2 владеть: навыками оценки функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний
		ИПК-5.3 Способен проводить оценку	З- ИПК-5.3 знать: параметры надежности,

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
		надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно- технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	безопасности и эргономичности наземных транспортно- технологических машин
			У- ИПК-5.3 уметь: организовать оценку и разработку рекомендаций по повышению надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно- технологических машин
			В- ИПК-5.3 владеть: навыками оценки надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина *«Проектирование и эксплуатация гибридных и электроприводных транспортных средств с применением искусственного интеллекта»* относится к обязательной части Блока 1 «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины *«Проектирование и эксплуатация гибридных и электроприводных транспортных средств с применением искусственного интеллекта»* составляет 6 зачетных единиц /216 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины *«Проектирование и эксплуатация гибридных и электроприводных транспортных средств с применением искусственного интеллекта»* 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
		№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	216
1. Контактная работа:	58,3	58,3
Аудиторная работа	56	56
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	28	28
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14	14
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	14	14
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>ИКР</i>	0,3	0,3
2. Самостоятельная работа (СРС)	157,7	157,7
<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>	144	144
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	13,7	13,7
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	216
1. Контактная работа:	36,6	36,6
Аудиторная работа	32	32
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	4	4
<i>ИКР</i>	0,6	0,6
2. Самостоятельная работа (СРС)	179,4	179,4
<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>	145,8	145,8
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	216
1. Контактная работа:	36,6	36,6
Аудиторная работа	32	32
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	4	4
<i>ИКР</i>	0,6	0,6
2. Самостоятельная работа (СРС)	179,4	179,4
<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>	145,8	145,8
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5	6
1	Раздел 1. Методология проектирования транспортных средств с комбинированными энергоустановками	занятия лекционного типа	всего	4	4	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	4	4	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		26	30	
2	Раздел 2. Особенности тягово-динамического расчёта транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	занятия лекционного типа	всего	4	2	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	4	2	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		30	30	
3	Раздел 3. Критерии определения типа и параметров накопителя электроэнергии при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	занятия лекционного типа	всего	4	2	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	4	2	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		20	30	
4	Раздел 4. Критерии определения типа и параметров электрических машин при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	занятия лекционного типа	всего	4	2	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	4	2	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		16	30	
5	Раздел 5. Особенности и основные этапы разработки конструктивных решений при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой.	занятия лекционного типа	всего	4	2	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	8	2	2
			в том числе в форме	4	-	-

			практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		24	10	10
6	Раздел 6. Развитие элементной базы в условиях современного рынка и прогнозы изменения технического облика транспортных средств с комбинированными энергоустановками в будущем	занятия лекционного типа	всего	8	4	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	4	4	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		41,7	15,8	15,8
Итого				216	216	216

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Методология проектирования транспортных средств с комбинированными энергоустановками	Гибридные автомобили, компоновки гибридных автомобилей. Параллельная и последовательная схема.	3- ИПК-5.1	2	2	2
		Тягово-транспортные средства с электрической трансмиссией. Достоинства и недостатки электрического привода. Режимы работы электрического привода		2	2	2
2	Раздел 2. Особенности тягово-динамического расчёта транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	Накопители энергии для транспортных и транспортно-технологических машин. Тяговое сопротивление рабочих машин. Определение переходных режимов электропривода гибридного тягово-транспортного средства.	3- ИПК-5.2	2	2	2
		Мощностная и моментная характеристика тягового электродвигателя. Обеспечение устойчивой постоянной скорости транспортной или транспортно-технологической машины. Регенерация энергии во время торможения. Критерии подбора накопительных элементов.		2	-	-
3	Раздел 3. Критерии определения типа и параметров накопителя электроэнергии при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	Определение требований к накопителям и показатели их эффективности. Имитационная модель тягово-транспортного средства, элементы имитационной модели. Режимы работы комбинированной энергоустановки.	3- ИПК-5.2	2	2	2
		Моделирование движения автомобиля. Моделирование функционирования накопителя электрической энергии. Показатели функционирования аккумуляторных батарей. Показатели функционирования суперконденсаторов. Статические энергетические потери суперконденсаторов. Динамические энергетические потери суперконденсаторов.		2	-	-
4	Раздел 4. Критерии определения типа и	Компоновочная схема тягово-транспортного средства	3- ИПК-5.3	2	-	-

	параметров электрических машин при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	с комбинированной установкой, факторы, влияющие на компоновочные схемы. Структурная схема тягового привода автомобиля.				
		Поля эффективности работы синхронного двигателя. Типоразмерный ряд асинхронных двигателей. Мотор-редукторы. Двухазорные синхронные электродвигатели. Устройство мотор-колес		2	2	2
5	Раздел 5. Особенности и основные этапы разработки конструктивных решений при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой.	Принципы компоновки элементов на шасси при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой. Принципы выбора типа схемы управления. Использование импульсных преобразователей.	3- ИПК-5.3	2	2	2
		Способы повышения коэффициента запасенной энергии и снижения нагрева тяговых батарей. Системы «старт-стоп».		2	-	-
6	Раздел 6. Развитие элементной базы в условиях современного рынка и прогнозы изменения технического облика транспортных средств с комбинированными энергоустановками в будущем	Особенности развития систем электрооборудования транспортных средств. Совершенствование системы электрооборудования тягово-транспортного средства. Типаж и перспективы развития аккумуляторных батарей.	3- ИПК-5.3	2	2	2
		Типаж и перспективы развития конденсаторных накопителей. Факторы, влияющие на надежность работы аккумуляторных батарей и конденсаторных накопителей.		2	2	2
		Новые технологические платформы («Зеленый автомобиль», «Инновационная дорога», «Электрический транспорт».		2	-	-
		Проектирование транспортных средств с применение искусственного интеллекта		2	-	-
Итого				28	16	16

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	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Методология проектирования транспортных средств с комбинированными энергоустановками	Практическое занятие Методология проектирования транспортных средств с комбинированными энергоустановками	У- ИПК-5.1	2	2	2
		Лабораторная работа Критерии определения схемы построения комбинированной энергоустановки в зависимости от типа и назначения транспортной или транспортно-технологической машины	В- ИПК-5.1	2	2	2
2	Раздел 2. Особенности тягово-динамического расчёта транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	Практическое занятие Особенности тягово-динамического расчёта транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	У- ИПК-5.2	2	2	2
		Лабораторная работа Критерии определения типа и параметров накопителя электроэнергии при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	В- ИПК-5.1 В- ИПК-5.2	2	2	2
3	Раздел 3. Критерии определения типа и параметров накопителя электроэнергии при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	Практическое занятие Особенности и основные этапы разработки конструктивных решений при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	У- ИПК-5.2	2	-	-
		Лабораторная работа Критерии определения типа и параметров электрических машин при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	В- ИПК-5.1 В- ИПК-5.2	2	2	2
4	Раздел 4. Критерии определения типа и параметров электрических машин при проектировании транспортных средств	Практическое занятие Критерии определения архитектуры построения системы управления	У- ИПК-5.3	2	-	-

	с комбинированной энергоустановкой	комбинированной энергоустановки				
		Лабораторная работа Принципы компоновки элементов на шасси при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	В- ИПК-5.3	2	-	-
5	Раздел 5. Особенности и основные этапы разработки конструктивных решений при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой.	Практическое занятие Разработка дизайна системы индикации параметров комбинированной энергоустановки Определение перечня и параметров вспомогательного оборудования	У- ИПК-5.3	4	2	2
		Лабораторная работа Разработка системы безопасности комбинированной энергоустановки Уточнение параметров электрических машин и накопителя электроэнергии	В- ИПК-5.1 В- ИПК-5.3	4	2	2
6	Раздел 6. Развитие элементной базы в условиях современного рынка и прогнозы изменения технического облика транспортных средств с комбинированными энергоустановками в будущем	Практическое занятие Разработка алгоритма управления комбинированной энергоустановки	У- ИПК-5.3	2	2	2
		Лабораторная работа Развитие элементной базы в условиях современного рынка	В- ИПК-5.3	2	-	-
Итого				28	16	16

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	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Методология проектирования транспортных средств с комбинированными энергоустановками	Гибридные автомобили, компоновки гибридных автомобилей. Параллельная и последовательная схема. Тягово-транспортные средства с электрической трансмиссией. Достоинства и недостатки электрического привода. Режимы работы электрического привода	3- ИПК-5.1	26	30	30
2	Раздел 2. Особенности тягово-динамического расчёта транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	Накопители энергии для транспортных и транспортно-технологических машин. Тяговое сопротивление рабочих машин. Определение переходных режимов электропривода гибридного тягово-транспортного средства. Мощностная и моментная характеристика тягового электродвигателя. Обеспечение устойчивой постоянной скорости транспортной или транспортно-технологической машины. Регенерация энергии во время торможения. Критерии подбора накопительных элементов	3- ИПК-5.2	30	30	30
3	Раздел 3. Критерии определения типа и параметров накопителя электроэнергии при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	Моделирование движения автомобиля. Моделирование функционирования накопителя электрической энергии. Показатели функционирования аккумуляторных батарей. Показатели функционирования суперконденсаторов. Статические энергетические потери суперконденсаторов. Динамические энергетические потери суперконденсаторов.	3- ИПК-5.2	20	30	30
4	Раздел 4. Критерии определения типа и параметров электрических машин при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой	Формульный аппарат для расчета характеристик.	3- ИПК-5.3	8	5	5
		Синхронные и асинхронные электрические машины, устройство, характеристики. Установившееся движение. Неустановившееся движение.		8	5	5
5	Раздел 5. Особенности и основные этапы разработки конструктивных решений при проектировании транспортных средств с	Принципы компоновки элементов на шасси при проектировании транспортных средств с комбинированной энергоустановкой. Принципы	3- ИПК-5.3	24	30	30

	комбинированной энергоустановкой.	выбора типа схемы управления. Использование импульсных преобразователей. Способы повышения коэффициента запасенной энергии и снижения нагрева тяговых батарей. Системы «старт-стоп».				
6	Раздел 6. Развитие элементной базы в условиях современного рынка и прогнозы изменения технического облика транспортных средств с комбинированными энергоустановками в будущем	Новые технологические платформы	3- ИПК-5.3	20	19,4	19,4
		Применение искусственного интеллекта в конструкциях современных транспортных средств		21,7	30	30
Итого				157,7	179,4	179,4

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 *«Проектирование и эксплуатация гибридных и электроприводных транспортных средств с применением искусственного интеллекта»* 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
2	Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v20 и v21	Россия	Сублицензионный договор № АС3-21-01346 от 26.08.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
3	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
4	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
6	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины *«Проектирование и эксплуатация гибридных и электроприводных транспортных средств с применением искусственного интеллекта»* представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Кутьков, Г. М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: учебник для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по спец.	печатное	50

	"Механизация сельского хозяйства", "Технология обслуживания и ремонта машин агропромышленного комплекса": соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту 3-го поколения / Г. М. Кутков. - Москва: Инфра-М, 2014. - 505 с. - (Высшее образование - бакалавриат). - На тит. л. и обл.: Электронно-библиотечная система znanium.com . - Библиогр.: с. 492-493. - ISBN 978-5-16-006053-8 : 599-94.		
2	Давидсон, Е. И. Научные исследования мобильных сельхозмашин: авт. курс лекций для магистров агроинж. направления / Е. И. Давидсон; С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. - СПб. : СПбГАУ, 2009. - 133 с. - ISBN 978-5-85983-012-1. - 201001000236 : 280-23.	печатное	11

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины *«Надежность и техническая безопасность транспортных и транспортно-технологических машин»* представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Давидсон, Е. И. Сельхозмашины. Идентификация, моделирование, кибернетика / Е. И. Давидсон ; С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. - СПб., 2009. - 153 с. - 39-61.	печатное	10
2	Рубец, А. Д. История автомобильного транспорта России : учеб.пособие для вузов / А. Д. Рубец. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2004. - 302с. - (Высшее образование). - ISBN 5-7695-1157-5 : 167-20.	печатное	26
3	Старжинский, В. П. Методология науки и инновационная деятельность : пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей ученой степени канд. наук техн. и экон. спец. / В. П. Старжинский, В. В. Цепкало. - Минск : Новое знание ; Москва : Инфра-М, 2015. - 326 с. : табл. - (Высшее образование - магистратура). - На обл. и тит. л.: Электронно-библиотечная система znanium.com . - Библиогр.: с. 320-326 . - ISBN 978-985-475-538-0 (Новое знание). - ISBN 978-5-16-006464 (Инфра-М) : 489-94.	печатное	15

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины *«Проектирование и эксплуатация гибридных и электроприводных транспортных средств с применением искусственного интеллекта»* 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». Каталог электронных текстов по русской и зарубежной литературе, культуре, философии, истории и др.	http://biblioclub.ru
2	ЭБС «Лань».	http://e.lanbook.com

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины *«Проектирование и эксплуатация гибридных и электроприводных транспортных средств с применением искусственного интеллекта»* 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 2.809 – Учебная лаборатория информационных средств обучения: Перечень основного оборудования 1. Доска классная маркерная. 2. Столы 2-х местные. Стулья. 3. Стол, стул преподавателя. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор 4. Видеомагнитофон LG CC 450 TW. 5. Телевизор LG 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, литер А
2	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.1 Аудитория 2.809 – Учебная лаборатория информационных средств обучения: Перечень основного оборудования	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литер 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
	1. Доска классная маркерная. 2. Столы 2-х местные. Стулья. 3. Стол, стул преподавателя. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор 4. Видеомagneтофон LG CC 450 TW. 5. Телевизор LG Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	
3	2.2 Аудитория 2.720а. Учебная лаборатория эксплуатации транспортно-технологических машин – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная. 2. Стол, стул преподавателя. 3. Учебные парты. Перечень технических средств обучения 1. Тренажер Forward трактора Беларус 122. 2. Наглядные пособия по устройству трактора. 3. Наглядные пособия по методам и правилам управления.	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. Сборочные единицы и агрегаты (рабочие и разрезы). 5. Плакаты по безопасности управления трактором. 6. Плакаты по проведению технического обслуживания тракторов. 7. Плакаты по эксплуатации тракторов с МТА Аудитория 2.506. Лаборатория по устройству грузового автомобиля – учебная аудитория для проведения практических занятий Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная. 2. Столы ученические 2-х местные. 3. Стол. 4. Стул преподавателя Перечень технических средств обучения 1. Учебный экспонат, легковой автомобиль ЛуАЗ-969. 2. Проектор. 3. Стенд устройства двигателя внутреннего сгорания (ДВС). 4. Навесной электрический стенд кривошипно-шатунного и газораспределительного механизма. 5. Навесной электрический стенд системы питания ДВС. 6. Навесной электрический стенд системы смазки ДВС. 7. Навесной электрический стенд системы охлаждения ДВС. 8. Навесной электрический стенд системы электронного управления ДВС. 9. Навесной электрический стенд устройства карданной передачи и ручного тормоза. 10. Навесной электрический стенд устройства сцепления. 11. Навесной электрический стенд устройства коробки переключения передач (КПП).	

№ 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
	12. Учебный макет ДВС. 13. Учебный макет КПП автомобиля. 14. Учебный макет главной передачи автомобиля. 15. Учебный макет передней подвески автомобиля. Тумба открытая 2-х секционная для деталей.	
4	2.3 Аудитория 2.718. Учебная лаборатория диагностики и ТО ДВС – учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Перечень основного оборудования 1. Доска 2. Учебные парты. 3. Стол и стул преподавателя Перечень технических средств обучения 1. Стенд тормозной СТЭУ-100 Аудитория 2.705 Учебная лаборатория ТО легковых автомобилей и дизельной топливной аппаратуры – учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Перечень основного оборудования 1. Учебные парты. 2. Стол и стул преподавателя Перечень технических средств обучения 1. Стенд для испытания топливной аппаратуры КИ-15711. 2. Автомобиль. 3. Стенд диагностический КИ-8927 Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft	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. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	
5	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1 Аудитория 2.809 – Учебная лаборатория информационных средств обучения: Перечень основного оборудования 1. Доска классная маркерная. 2. Столы 2-х местные. Стулья. 3. Стол, стул преподавателя. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор 4. Видеомagneтофон LG CC 450 TW. 5. Телевизор LG 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
6	4. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся 4.1 Аудитория 2.809 – Учебная лаборатория информационных средств обучения: Перечень основного оборудования	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31,

№ 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. Доска классная маркерная. 2. Столы 2-х местные. Стулья. 3. Стол, стул преподавателя. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор 4. Видеомаягнитофон LG CC 450 TW. 5. Телевизор LG Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	литера А
7	5. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации 5.1 Аудитория 2.809 – Учебная лаборатория информационных средств обучения: Перечень основного оборудования 1. Доска классная маркерная. 2. Столы 2-х местные. Стулья. 3. Стол, стул преподавателя. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор	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. Видеомагнитофон LG CC 450 TW. 5. Телевизор LG Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	

