



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

КГЭУ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол № 7 от 24.03.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. Директора института Электроэнергетики и  
электроники

\_\_\_\_\_ Ахметова Р.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Проектирование электротехнического оборудования  
беспилотного электротранспорта

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.04.02 Проектирование и эксплуатация электротехнического оборудования электромобилей, беспилотного транспорта и зарядной инфраструктуры

Квалификация магистр

Форма обучения очная

г. Казань, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Аухадеев А.Э.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнические комплексы и системы, протокол №22 от 10.06.2022

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Павлов П.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электротехнические комплексы и системы, протокол №22 от 10.06.2022

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Павлов П.П.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол №10 от 14.06.2022

Зам. директора института

Электроэнергетики и электроники \_\_\_\_\_ /Филиппова Ф.М./

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол №11 от 28.06.2022

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Проектирование электротехнического оборудования беспилотного электротранспорта» является изучение принципов построения и функционирования, возможностей и применения, а также основных этапов проектирования электротехнического оборудования беспилотного электротранспорта (ЭОБТ).

Задачами дисциплины являются:

- формирование у студентов целостного представления о принципах построения и функционирования, а также этапах и методах проектирования электротехнического оборудования беспилотного электротранспорта;
- структурирование сведений о характеристиках и компоновочных решениях современного электротехнического оборудования беспилотного электротранспорта;
- раскрытие взаимосвязи и взаимообусловленности проблем, решаемых при проектировании электротехнического оборудования беспилотного электротранспорта.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-1 Способен проектировать объекты систем электромобильного и беспилотного транспорта	ПК-1.1 Применяет нормативно-техническую документацию, методы сбора и анализа данных для проектирования систем электромобильного и беспилотного транспорта	<i>Знать:</i> принципы построения и функционирования систем электромобильного и беспилотного транспорта, основные технико-экономические характеристики современных эксплуатируемых и проектируемых видов электромобильного и беспилотного транспорта. <i>Уметь:</i> использовать нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности и производственной эксплуатации электротехнического оборудования электромобильного и беспилотного транспорта <i>Владеть:</i> методами анализа и научно-технического обоснования оптимального проектного решения для электротехнического оборудования электромобильного и беспилотного транспорта.

ПК-1 Способен проектировать объекты систем электромобильного и беспилотного транспорта	ПК-1.2 Обеспечивает научно-техническое сопровождение и требования к качеству разработки систем электромобильного и беспилотного транспорта	<p><i>Знать:</i> основные научно-технические особенности взаимосвязи и взаимообусловленности проблем, решаемых при проектировании электротехнического оборудования электромобильного и беспилотного транспорта</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок электротехнического оборудования электромобильного и беспилотного транспорта</p> <p><i>Владеть:</i> современными методами и средствами научно-технического сопровождения процесса разработки электротехнического оборудования электромобильного и беспилотного транспорта</p>
----------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование электротехнического оборудования беспилотного электротранспорта» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-2	Управление проектами в энергетике Энергетическая политика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Производственная практика (эксплуатационная) Управление проектами в энергетике Энергетическая политика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4	Энергетическая политика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Теория и практика научных исследований в электроэнергетике	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ОПК-2	Теория и практика научных исследований в электроэнергетике	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Управление проектами в энергетике	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	Производственная эксплуатация электроподвижного состава Производственная практика (эксплуатационная)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные положения энергетической и транспортной стратегии развития Российской Федерации, особенности производственной эксплуатации электромобильного и беспилотного транспорта

**Уметь:** решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ проектной деятельности;

**Владеть:** методами анализа и оценки технико-экономической эффективности проектного решения.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 5 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	85	85
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	32	32

Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	32	32
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>	96	96
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовой проект, экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	КП, Эк	Эк

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включающей СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
<b>Раздел 1. Проблемы создания интеллектуальных систем беспилотного вождения</b>															
1. Подходы к созданию интеллектуальных систем беспилотного вождения	3	2	4			12				18	ПК-1.1 -В1, ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1	Л1.3, Л2.10, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Уст. опрос, Практик		11
<b>Раздел 2. Основы проектирования беспилотного электротранспорта</b>															
2. Основные подходы к проектированию беспилотных транспортных средств	3	2	4			12				18	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1	Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.6, Л2.9	Практик		7

3. Обоснование элементной базы беспилотных-транспортных средств на электрической тяге	3	2	4			12				18	ПК-1.2 -31, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.2, Л1.3, Л2.7, Л2.11 , Л2.3	Практ		7
4. Конструктивные решения при проектировании транспортных средств на электрической тяге	3	2	4			12				18	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.1 -У1, ПК-1.2 -В1, ПК-1.2 -31	Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.7, Л1.1, Л2.1, Л2.3	Практ		7
Раздел 3. Реализованные проекты беспилотного транспорта															
5. Встроенные интеллектуальные системы автоматизации вождения	3	2	4			12				18	ПК-1.1 -31, ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1, ПК-1.1 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.8, Л2.2, Л2.3, Л2.1	Практ		7
6. Беспилотные автомобильные системы мировых производителей	3	2	4			12				22	ПК-1.1 -31, ПК-1.2 -31, ПК-1.1 -В1, ПК-1.2 -В1, ПК-1.2 -У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.8, Л2.4, Л2.3, Л2.1, Л2.2	Практ		7
Раздел 4. Алгоритмы беспилотного транспорта															

7. Программное обеспечение для беспилотного управления	3	4	8		24				36	ПК-1.1-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.1-У1, ПК-1.2-31	Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.7, Л2.1	Практ	14
8. Контактные часы во время аттестации	3			34		2	35	1	72			Экз.	40
<b>ИТОГО</b>		16	32	34	96	2	35	1	216				100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Лекция 1. Интеллектуальные транспортные системы управления дорожным движением. Предпосылки к разработке беспилотных транспортных средств.	2
2	Лекция 2. Методология проектирования беспилотных транспортных средств на электрической тяге	2
3	Лекция 3. Особенности тягово-динамического расчёта транспортных средств на электрической тяге	2
4	Лекция 4. Критерии определения типа и параметров электротехнического оборудования при проектировании транспортных средств на электрической тяге.	2
5	Лекция 5. Особенности и основные этапы разработки конструктивных решений при проектировании электротехнического оборудования беспилотных транспортных средств. Принципы компоновки элементов на шасси при проектировании транспортных средств на электрической тяге.	2
3	Лекция 6. Антиблокировочная система (ABS). Система курсовой устойчивости. Система помощи движению по полосе. Адаптивный круиз-контроль. Система экстренного торможения. Система связи ITS. Система связи ITS.	2
7	Лекция 7. Система «Temporary Auto Pilot» - Volkswagen. Система Traffic Jam Assistant – Audi. Система Super Cruise – Cadillac. Система SARTRE (Safe Road Trains for the Environment) – Volvo. Система беспилотного автомобиля от Tesla.	2
8	Лекция 8. Программное обеспечение беспилотного автомобиля. Софт. Машинное зрение и нейросети.	2
	<b>Всего</b>	16

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Практика 1. Электрические установки, двигатели и генераторы беспилотного электротранспорта	4
2	Практика 2. Рулевое управление. Кинематика рулевых приводов. Усилители рулевого управления: назначение, требования, конструкции, работа.	4
3	Практика 3. Конструкции, свойства, области применения и работа тормозных приводов. Усилители, регуляторы тормозных сил. Антиблокировочная система (АБС).	4
4	Практика 4. Сенсоры беспилотного электротранспорта: автомобильные навигационные системы; радар и ладар (лидар); инфракрасный и ультразвуковой дальномеры.	4
5	Практика 5. Распознавание образов и обработка изображений. Сильный и слабый искусственный интеллект.	4
6	Практика 6. Системы управления транспортным средством. Бортовые системы информирования водителя.	4
7	Практика 7. Системы сбора и передачи информации беспилотного транспортного средства.	4
8	Практика 8. Машинное зрение и нейросетевые технологии для беспилотного электротранспорта	4
Всего		32

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка к практическому занятию 1.	Осуществить решение практической задачи	12
2	Подготовка к практическому занятию 2.	Осуществить решение практической задачи	12
3	Подготовка к практическому занятию 3.	Осуществить решение практической задачи	12
4	Подготовка к практическим занятиям 4	Осуществить решение практической задачи	12
5	Подготовка к практическим занятиям 5	Осуществить решение практической задачи	12
6	Подготовка к практическим занятиям 6	Осуществить решение практической задачи	12

7	Подготовка к практическим занятиям 7-8.	Осуществить решение практической задачи	24	
			Всего	96

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии - дистанционные курсы, размещенные на площадке LMS Moodle (<https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id>) и электронные образовательные ресурсы, размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ.

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты лабораторных работ; решение практических заданий.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно и устно по билетам, в виде тестирования, др. Экзаменационный билет (30 билетов) содержит один вопрос теоретического характера, требующий расширенного ответа, и одно задание практического характера для проверки практических умений и навыков проектирования электротехнического оборудования беспилотного электротранспорта.

На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформир	Компетенция в полной мере не сформирована.	Сформированность компетенции соответствует	Сформированность компетенции в целом соответствует	Сформированность компетенции полностью
ованности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом недостаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-	Знать				

	1.1	<p>принципы построения и функционирования систем электрического и беспилотного транспорта, основные технико-экономические характеристики современных эксплуатируемых и проектируемых видов электрического и беспилотного транспорта.</p>	<p>Свободно и в полном объеме описывает все принципы построения и функционирования систем электрического и беспилотного транспорта, основные технико-экономические характеристики и современных эксплуатируемых и проектируемых видов электрического и беспилотного транспорта.</p>	<p>Достаточно полно описывает принципы построения и функционирования систем электрического и беспилотного транспорта, некоторые технико-экономические характеристики и современных эксплуатируемых и проектируемых видов электрического и беспилотного транспорта.</p>	<p>Плохо описывает принципы построения и функционирования систем электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Не знает принципы построения и функционирования систем электрического и беспилотного транспорта</p>
Уметь						
		<p>использовать нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности и производственной эксплуатации электрического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Свободно использует нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности и производственной эксплуатации электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Умеет использовать нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности и производственной эксплуатации электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Слабо ориентируется в нормативно-технических документах в области проектно-конструкторской деятельности и производственной эксплуатации электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Не умеет применять нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности и производственной эксплуатации электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>
Владеть						

		<p>методами анализа и научно-технического обоснования оптимального проектного решения для электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта.</p>	<p>Владеет методами анализа и научно-технического обоснования проектного решения для электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта.</p>	<p>Владеет методами анализа и научно-технического обоснования проектного решения для электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта.</p>	<p>Слабо владеет методами научно-технического обоснования проектного решения для электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта.</p>	<p>Не владеет методами выбора проектного решения для электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта.</p>
ПК-1.2	Знать					
	<p>основные научно-технические особенности взаимосвязи и взаимообусловленности проблем, решаемых при проектировании электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Свободно и в полном объеме описывает основные научно-технические особенности взаимосвязи и взаимообусловленности проблем, решаемых при проектировании и электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Достаточно полно описывает основные научно-технические проблемы, решаемые при проектировании и электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Плохо описывает научно-технические проблемы, решаемые при проектировании и электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Не знает научно-технические проблемы проектирования электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	
	Уметь					
	<p>применять методы планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Свободно применяет методы планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Умеет применять методы организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Слабо ориентируется в методах организации и проведения научных исследований и опытно-конструкторских разработок электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	<p>Не умеет применять методы организации и проведения научных исследований электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта</p>	
	Владеть					

		современными методами и средствами научно-технического сопровождения процесса разработки электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта	Свободно владеет современными методами и средствами научно-технического сопровождения процесса разработки электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта	Владеет методами и средствами научно-технического сопровождения процесса разработки электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта	Слабо владеет методами научно-технического сопровождения процесса разработки электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта	Не владеет методами научного сопровождения процесса разработки электротехнического оборудования электрического и беспилотного транспорта
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Шаошань Лю	Разработка беспилотных транспортных средств	книга	Издательство "ДМК Пресс"	2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/240956">https://e.lanbook.com/book/240956</a>	
2	Уланов А. Г.	Теория наземных транспортных средств. Тяговый расчет электро-мобиля	учебное пособие	Челябинск : ЮУрГУ	2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/146043">https://e.lanbook.com/book/146043</a>	

3	Рылов Ю. А., Рассади́на В. Е., Гатиятов И. З.	Электроснабжение электрического транспорта	метод. указания по выполнению курсового проекта с примером расчета	Казань: КГЭУ	2012		10
---	-----------------------------------------------------	--------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	--------------	------	--	----

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Федотов А. И., Рылов Ю. А.	Основы проектирования электроэнергетических систем и сетей	метод. указания к выполнению курсового проекта для студентов заочной формы обучения	Казань: КГЭУ	2009		5
2	Антипов В. А.	Подавление вибрации агрегатов и узлов транспортных систем	монография	М.: Маршрут	2006		5
3	Покровский А. К.	Риск-менеджмент на предприятиях промышленности и транспорта	Учебное пособие	Москва: КноРус	2015	<a href="https://www.book.ru/book/916665/">https://www.book.ru/book/916665/</a>	1
4	Рылов Ю. А., Данилова В. П., Степанов Е. Л., Гатиятов И. З.	История развития электрического транспорта	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2010		48
5	Павлова Е. И.	Экология транспорта	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2006		10

6	Бакиров А. Р.	Проектирование электрического транспорта и основы энергосбережения	программа, метод. указания и контр. задания для студентов-заочников	Казань: КГЭУ	2005		5
7	Сафиуллин Р. Н., Резниченко В. В., Керимов М. А., Сафиуллин Р. Н.	Электротехника и электрооборудование транспортных средств	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/111894">https://e.lanbook.com/book/111894</a>	1
8	Бакиров А. Р.	Снижение электропотребления силового привода электрического транспорта	научное издание	Казань: КГЭУ	2005		9
9	Трофименко Ю. В., Евгеньев Г. И.	Экология. Транспортное сооружение и окружающая среда	учебное пособие для вузов	М.: Академия	2006		10
10	Аухадеев А.Э.	Моделирование режимов тяги силового электрооборудования электрического транспорта	монография	Казань: КГЭУ	2006		5

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Курс Moodle	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=302">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=302</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
-------	------------------------------------------	-------	---------------

1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
2	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

#### ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
3	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	36 посадочных мест, экран стационарный), проектор подвесной, монитор ЭЛТ, лабораторный стенд НТЦ-23, электромашинный агрегат, препарированные двигатели ДПТ (2шт), асинхронные двигатели (3 шт), лабораторный стенд с АДКЗР, планшеты с блок-схемой, элементы автоматики и микроэлектроники, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Практические занятия и лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий	24 посадочных места, доска аудиторная, демонстрационное оборудование: элементы и узлы электроподвижного состава (4 шт.)
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренной образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При

необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_ /20\_\_  
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых  
внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих изме-  
нений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Павлов П.П.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 25 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 6 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 14 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 183 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 2 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	25	25
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	14	14
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	183	183
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовой проект, экзамен)	8	8
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	КП, Эк	Эк

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Проектирование электротехнического оборудования  
беспилотного электротранспорта

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.04.02 Проектирование и эксплуатация электротехнического оборудования электромобилей, беспилотного транспорта и зарядной инфраструктуры

Квалификация

магистр

Оценочные материалы по дисциплине «Проектирование электротехнического оборудования беспилотного электротранспорта» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен проектировать объекты систем электромобильного и беспилотного транспорта

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: практическое занятие, лабораторная работа, устный опрос, курсовой проект.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации кп, 3 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Изучение теоретического материала. Углубление знаний	Уст.опрос	ПК-1	менее 1	1 - 2	2 - 3	3-4	
5	Подготовка к практическому занятию 5.	Практ	ПК-1	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	
7	Подготовка к практическим занятиям 7-8.	Практ	ПК-1	менее 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	
6	Подготовка к практическому занятию 6.	Практ	ПК-1	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	
2	Подготовка к практическому занятию 2.	Практ	ПК-1	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	

1	Подготовка к практическому занятию 1.	Практ	ПК-1	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7
4	Подготовка к практическому занятию 4.	Практ	ПК-1	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7
3	Подготовка к практическому занятию 3.	Практ	ПК-1	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7
<b>Всего</b>				Менее 33	33-42	42-51	51-60
<b>Экзамен</b>				Менее 10	10-20	20-30	30-40
<b>Всего баллов</b>				Менее 55	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое занятие (Практ)	Практическое занятие выполняется согласно методическим указаниям по выполнению практического занятия в соответствии с индивидуальным вариантом задания	Задания к практическим работам
Устный опрос (Уопр)	Устный опрос в начале лекции по вопросам, изученным на предыдущей лекции	Материалы предыдущей лекции
Курсовой проект (КП)	Курсовой проект выполняется согласно методическим указаниям по выполнению курсового проекта в соответствии с индивидуальным вариантом задания	Задание на курсовой проект

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Практическое занятие 1. Электрические установки, двигатели и генераторы беспилотного электротранспорта
Представление и содержание оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулировать и обосновать выбор типов тягового электрооборудования беспилотного электротранспорта</li> <li>2. Изучить способы и системы управления тяговым электрооборудованием беспилотного электротранспорта .</li> <li>3. Изучить компоновку тягового электрооборудования на шасси беспилотного электротранспорта</li> </ol>

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 6 до 7 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 5 до 6 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7</b></p>
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Практическое занятие 2.</b></p> <p>Рулевое управление. Кинематика рулевых приводов. Усилители рулевого управления: назначение, требования, конструкции, работа.</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить технические параметры и проектные решения систем рулевого управления беспилотного электротранспорта.</li> <li>2. Изучить основные способы и системы управления рулевым приводом беспилотного электротранспорта.</li> <li>2. Ознакомиться с перечнем нормативной документации и требованиями к системам рулевого управления.</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 6 до 7 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 5 до 6 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7</b></p>
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Практическое занятие 3.</b></p> <p>Конструкции, свойства, области применения и работа тормозных приводов. Усилители, регуляторы тормозных сил. Антиблокировочная система (АБС).</p>

Представление и содержание оценочных материалов	<p>1. Изучить технические параметры и проектные решения для тормозных систем беспилотного электротранспорта.</p> <p>2. Изучить основные способы и системы управления тормозных приводов беспилотного электротранспорта.</p> <p>3. Ознакомиться с перечнем нормативной документации и требованиями к антиблокировочным системам (АБС).</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Правильность выполнения практического задания</i></p> <p><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></p> <p><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></p> <p><i>От 6 до 7 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 5 до 6 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<p style="text-align: center;"><b>Практическое занятие 4.</b></p> <p>Сенсоры беспилотного электротранспорта: автомобильные навигационные системы; радар и ладар (лидар); инфракрасный и ультразвуковой дальномеры.</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>1. Конструкция и основные технические характеристики сенсоров беспилотного электротранспорта</p> <p>2. Принципы действия и условия применения сенсоров беспилотного электротранспорта</p> <p>3. Техническая эксплуатация сенсоров беспилотного электротранспорта</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Правильность выполнения практического задания</i></p> <p><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></p> <p><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></p> <p><i>От 6 до 7 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 5 до 6 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7</b></p>

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Практическое занятие 5.</b> Практика 5. Распознавание образов и обработка изображений. Сильный и слабый искусственный интеллект.
Представление и содержание оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгоритмы обработка изображений в системах беспилотного электротранспорта</li> <li>2. Алгоритмы распознавание образов в системах беспилотного электротранспорта</li> <li>3. Особенности реализации сильного и слабого искусственного интеллекта в системах беспилотного электротранспорта</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 6 до 7 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 5 до 6 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Практическое занятие 6.</b> Системы управления транспортным средством. Бортовые системы информирования водителя.
Представление и содержание оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить технические параметры и проектные решения для систем управления транспортным средством.</li> <li>2. Изучить принципы действия и условия применения систем управления транспортным средством</li> <li>3. Ознакомиться с перечнем нормативной документации и требованиями к бортовым системам информирования водителя</li> </ol>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 6 до 7 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 5 до 6 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<p><b>Практическое занятие 7.</b> Системы сбора и передачи информации беспилотного транспортного средства.</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить технические параметры и проектные решения для систем сбора и передачи информации.</li> <li>2. Изучить принципы действия и условия применения систем сбора и передачи информации</li> <li>3. Ознакомиться с перечнем нормативной документации и требованиями к бортовым системам сбора и передачи информации беспилотного транспортного средства</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 6 до 7 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 5 до 6 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7.</b></p>

Наименование оценочного средства	<p align="center"><b>Практическое занятие 8.</b></p> <p align="center">Машинное зрение и нейросетевые технологии для беспилотного электротранспорта</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>1. Изучить проектные решения для систем машинное зрение</p> <p>2. Изучить принципы действия и условия применения нейронных сетей.</p> <p>3. Ознакомиться с перечнем нормативной документации и требованиями к системам машинного зрения для беспилотного электротранспорта</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Правильность выполнения практического задания</i></p> <p><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></p> <p><i>3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></p> <p><i>От 6 до 7 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 5 до 6 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 4 до 5 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 7</b></p>

Наименование оценочного средства	<p align="center"><b>Курсовой проект</b></p> <p align="center"><b>«Расчет тягового электропривода беспилотного электротранспорта»</b></p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Целью курсового проекта (КП) являются расчет тягового электропривода беспилотного электротранспорта.</p> <p>В процессе выполнения первой части КП обучающийся закрепляет знания о принципах сбора и обработки данных о внешних и внутренних технологических параметрах движения, особенностях взаимодействиях тягового и вспомогательного оборудования транспортного средства, алгоритмов принятия решения в условиях динамического изменения параметров движения.</p> <p>Во второй части КП обучающийся должен выполнить анализ тяговых характеристик электротранспорта, оценить его тяговые возможности, научиться использовать тяговые характеристики для определения режимов беспилотного вождения на разных элементах профиля пути.</p> <p>Для расчета используются исходные данные выбранные в соответствии с номером варианта.</p>

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение курсового билета учитываются следующие критерии: проекта</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения курсового проекта</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности защищать результаты выполненного проекта</i></li> </ol> <p><i>От 51 до 60 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 41 до 50 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 31 до 40 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за выполнение курсового проекта – 60</b></p> <p>При выставлении баллов за защиту курсового проекта учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Логичность и последовательность доклада</i></p> <p><i>Владение специальными терминами и использование их при защите курсового проекта.</i></p> <p><i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i></p> <p><i>От 31 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 21 до 30 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 11 до 20 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за защиту курсового проекта – 40</b></p> <p><b>Максимальное количество баллов за курсовой проект – 100</b></p>
----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 4.Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Экзаменационный билет (30 билетов) содержит один вопрос теоретического характера, требующий расширенного ответа, и одно задание практического характера для проверки практических умений и навыков проектирование системы ВСНТ.</p> <p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие понятия и устройство электромобиля</li> <li>2. Электрические установки, двигатели и генераторы</li> <li>3. Устройства накопления энергии,</li> <li>4. Распределение потоков энергии. Дополнительные потребители</li> <li>5. Назначение агрегатов трансмиссии, ее структура, кинематические схемы.</li> <li>6. Рулевое управление, способы и системы поворота колесных машин.</li> <li>7. Тормозная система. Назначение, классификация и конструкции тормозных систем.</li> <li>8. Общие сведения о конструкции беспилотного электротранспорта и технологии реализации беспилотного движения.</li> <li>9. Особенности активной безопасности беспилотного электротранспорта</li> <li>10. Обеспечение безопасности заряда накопителей энергии беспилотного электротранспорта</li> <li>11. Алгоритмы управления зарядом/разрядом накопителя беспилотного электротранспорта</li> <li>12. Алгоритмы управления рекуперацией энергии беспилотного электротранспорта</li> <li>13. Концепция конструирования шасси беспилотного электротранспорта</li> <li>14. Критерии определения типа и параметров накопителя электроэнергии при проектировании транспортных средств</li> <li>15. Критерии определения типа и параметров электрических машин при проектировании беспилотного электротранспорта</li> <li>16. Особенности применения электрического дифференциала для беспилотного электротранспорта</li> <li>17. Особенности применения CAN-сети в системе управления беспилотного электротранспорта</li> <li>18. Особенности тягово-динамического расчёта беспилотного электротранспорта</li> <li>19. Факторы влияющие на продолжительность эффективного использования аккумуляторных батарей.</li> <li>20. Стандарты связи для беспилотного электротранспорта.</li> <li>21. Сенсоры беспилотного электротранспорта: Лидары. Радары. Камеры.</li> <li>22. Система глобального позиционирования GPS и Глонасс.</li> <li>23. Датчики одометрии. Гиростабилизаторы и другие устройства.</li> <li>24. Программное обеспечение беспилотного электротранспорта. Машинное зрение.</li> <li>25. Программное обеспечение беспилотного электротранспорта. Нейросети.</li> <li>26. Технологии беспилотного движения. Алгоритмы на основе метода одновременной локализации и построения карт.</li> <li>27. SLAM и метод обнаружения и отслеживания движущихся объектов. Технологии V2X: использование Wi-Fi и сотовых сетей.</li> <li>28. Принципы безотказной работы систем по управлению беспилотного электротранспорта.</li> <li>29. Техническое обслуживание систем по управлению беспилотного электротранспорта.</li> <li>30. Вопросы правового и нормативного регулирования эксплуатации беспилотного электротранспорта.</li> </ol> <p>Задание практического характера, аналогично задачам изучаемым на практических занятиях №1-8.</p> <p style="text-align: center;">Примеры экзаменационных билетов</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сенсоры беспилотного электротранспорта: Лидары. Радары. Камеры.</li> <li>2. Программное обеспечение беспилотного электротранспорта. Машинное зрение.</li> </ol>

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на теоретический вопрос билета учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. <i>Логичность и последовательность ответа</i></li> <li>5. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i></li> <li>6. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i></li> </ol> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 10 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 5 до 9 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за теоретический вопрос – 20</b></p> <p>При выставлении баллов за выполнение практического задания билета учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического задания</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов.</i></p> <p><i>От 10 до 15 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе.</i></p> <p><i>От 5 до 9 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание – 20</b></p> <p><b>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</b></p>
----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------