

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Дарьенков А.Б.

подпись

ФИО

“27” июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.13 Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электрооборудование автомобилей

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018, 2019, 2020, 2021

Выпускающая кафедра ЭПА

Кафедра-разработчик ЭПА

Объем дисциплины 144/4
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Ваняев В.В., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2021г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 28 февраля 2018 года №144 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 10 июня 2021 г. №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от «03» июня 2021 г № 7

Зав. кафедрой д.т.н., доцент Дарьенков А.Б. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ,
протокол от «07» июня 2021 г. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 13.03.02-а-34
Начальник МО _____

1. Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	9
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	10
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6.1. Учебная литература.....	20
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	20
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:	20
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	20
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1. Перечень информационных справочных систем	21
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	21
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	23
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	24
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	24
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	24
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости	25
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ.....	25
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.....	25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение основных видов испытаний, принципов действия испытательного оборудования и методов, применяемых при испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение основных принципов построения и структуры испытательного оборудования;
- изучение условий проведения испытаний различных видов;
- изучение методов контроля состояния и параметров электрооборудования автомобилей и тракторов в процессе и после испытаний;
- изучение метрологических особенностей применяемого оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.Од.13 Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов включена в перечень базовой части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность Б1.В.Од.13. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объёме программы бакалавриата.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов» являются: Математика, Физика, Метрология, стандартизация и сертификация, Теоретические основы электротехники, Физические основы информационной электроники, Электрические аппараты, Электрические машины, Теория автоматического управления, Физические основы электроники, Силовая электроника, Автомобили и тракторы, Электрооборудование автомобилей и тракторов.

Дисциплина «Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов,

Системы электроники автомобилей и тракторов, Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов.

Рабочая программа дисциплины «Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Теория автоматического управления ПКС-3					X	X		
Электрические и электронные аппараты ПКС-3, ПКС-4					X			
Электрический привод ПКС-3, ПКС-4					X	X		
Микропроцессорные системы ПКС-3						X	X	
Системы управления электромеханическими объектами ПКС-3, ПКС-4						X	X	
Автомобили и тракторы ПКС-3								X
Электрооборудование автомобилей и тракторов ПКС-3, ПКС-4								X
Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5								X
Основы проектирования систем автоматики ПКС-3								X
САПР ПКС-3								X
Электроснабжение ПКС-3						X		
Технология электромонтажных работ ПКС-3						X		
Ознакомительная практика ПКС-3				X				
Проектная практика ПКС-3, ПКС-4						X		
Преддипломная практика ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5								X
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5								X
Силовая электроника ПКС-4						X		
Микропроцессорные системы ПКС-4						X	X	X
Основы схемотехники ПКС-4					X			
Основы электротехнологии ПКС-4					X			
Системы электроники автомобилей и тракторов ПКС-4, ПКС-5								X
Информационно-измерительные системы автомобилей и тракторов ПКС-4, ПКС-5							X	X
Элементы систем автоматики ПКС-4							X	
Схемотехника ПКС-4							X	
Основы проектирования систем автоматики ПКС-4							X	
САПР ПКС-4							X	
Электроснабжение ПКС-4							X	
Эксплуатационная практика ПКС-5								X

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ПКС-3. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности выбор оборудования.	Знать: - приемы обработки результатов экспериментальных исследований узлов электрооборудования автомобилей и тракторов (ИПКС-3.1);	Уметь: - обрабатывать результаты экспериментальных исследований узлов электрооборудования автомобилей и тракторов (ИПКС-3.1);	Владеть: - навыками обработки результатов экспериментальных исследований узлов электрооборудования автомобилей и тракторов (ИПКС-3.1);	Тестирование в системе E-learning.	Вопросы для устного собеседования.
ПКС-4. Способен проводить обоснование проектных решений	ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знать: правила эксплуатации и порядок работы со специальным оборудованием, предназначенным для испытаний элементов электрооборудования автомобилей и тракторов (ИПКС-4.1);	Уметь: - подготавливать исходные данные к оформлению документов по результатам испытаний элементов электрооборудования автомобилей и тракторов (ИПКС-4.1);	Владеть: - навыками составления и оформления оперативной документации по результатам проведенных испытаний (ИПКС-4.1);	Тестирование в системе E-learning.	Вопросы для устного собеседования.

ПКС-5. Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ИПКС-5.1. Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования ИПКС-5.2. Способен участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике	Знать: - методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электрооборудования автомобилей и тракторов, принципы построения испытательных средств (ИПКС-5.2); - основные типы приборов, стендов, применяемых при испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов, и принципы их построения и функционирования (ИПКС-5.1);	Уметь: - разбираться в метрологических особенностях аппаратуры, применяемой при испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов (ИПКС-5.1); - формулировать требования к выбору технические средства испытаний и диагностики электрооборудования автомобилей и тракторов (ИПКС-5.2); - формулировать требования к выбору метода оценки технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования(ИПКС-5.2);	Владеть: - навыками оценки технического состояния электрооборудования (ИПКС-5.2); - навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры, используемой при испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов (ИПКС-5.1);	Тестирование в системе E-learning.	Вопросы для устного собеседования.
--	--	--	--	---	------------------------------------	------------------------------------

Трудовая функция: В/09.6

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- анализ лучших практик применения электронных систем АТС и их компонентов;
- разработка функциональных моделей электронных систем АТС и их компонентов;

Трудовые умения:

- разрабатывать техническое задание на проведение функциональных расчетов систем АТС и их компонентов;

Трудовые знания:

- алгоритмы работы электронных систем АТС;
- принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций АТС и их компонентов;

Трудовые действия:

- постановка целей и задач натурных испытаний АТС и их компонентов;
- подбор типовых программ и методик натурных испытаний АТС и их компонентов;
- определение состава оборудования и приспособлений для натурных испытаний АТС и их компонентов;
- обоснование выбора методики проведения натурных испытаний АТС и их компонентов с учетом требований нормативной технической документации.

Трудовые умения:

- анализировать результаты выполненных натурных испытаний АТС и их компонентов;
- обосновывать выбранные методы натурных испытаний АТС и их компонентов;
- формировать перечень испытательного оборудования и приспособлений для проведения натурных испытаний АТС и их компонентов;
- разрабатывать алгоритм проведения натурных испытаний АТС и их компонентов.

Трудовые знания:

- порядок пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями;
- конструктивные особенности АТС и их компонентов;
- методы анализа и решения проблем;
- требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов;
- методы проведения натурных испытаний АТС и их компонентов;
- метрологические характеристики средств измерений, используемых в натурных испытаниях АТС и их компонентов;
- назначение, принцип работы, условия монтажа и технической эксплуатации испытательного оборудования и приспособлений;
- теория планирования эксперимента.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ сем 7
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	57	57
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	17	17
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	33	33
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	33	33
Подготовка к экзамену (контроль)	54	54

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)								
7 семестр													
ПКС-3, ИПКС-3.1, ПКС-4, ИПКС-4.1, ПКС-5, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2	Раздел 1. Условия эксплуатации автомобилей и тракторов. Дестабилизирующие факторы. Классификация испытаний												
	<p>Тема 1.1. Введение. Понятие испытаний, назначение испытаний. Дестабилизирующие факторы, их влияние на качество изделий электрооборудования. Классификация систем электрооборудования. Конструктивное исполнение, номинальные параметры электрооборудования. Условия эксплуатации автомобилей и тракторов.</p>		1		4	1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.					
		1		4	1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)					
	различным признакам.									
ПКС-3, ИПКС-3.1, ПКС-4, ИПКС-4.1, ПКС-5, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2	Раздел 2. Испытательное оборудование и методика выбора средств измерений. Тема 2.1. 2.1 Требования к средствам испытаний, контроля и измерений. Контрольно-измерительные приборы и особенности их применения. Контроль параметров окружающей среды, временных и линейных параметров, проверка взаимозаменяемости деталей изделий.	1			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.			
	Тема 2.2. Разновидности и содержание испытаний. Проверка внешнего вида изделий, состояния защитных покрытий. Испытание гальванических и лакокрасочных покрытий. Контроль нагревания изделий при работе. Испытание изоляционных материалов. Техника безопасности при испытаниях АТЭ и АЭ.	1		4	2	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.			
ПКС-3, ИПКС-3.1, ПКС-4, ИПКС-4.1, ПКС-5, ИПКС-5.1,	Раздел 3. Электрические испытания изделий АТЭ Тема 3.1. Виды электрических измерений и испытаний узлов и деталей электрооборудования. Измерение напряжений и токов.	1			2	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.]	Публичная презентация проекта.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)				
ИПКС-5.2	Контроль правильности фазирования обмоток. Измерения активных сопротивлений, емкостей и индуктивностей. Измерение переходных сопротивлений контактных соединений. Измерение электрического сопротивления и контроль электрической прочности изоляции.					[6.1.4.]			
	Тема 3.2. Виды электрических испытаний изделий электрооборудования Испытания электрической прочности изоляции обмоток и токоведущих деталей относительно корпуса. Проверка степени искрения электрических машин. Испытание на коммутационную износостойкость Электрическая прочность изоляции изделий электрооборудования автомобилей и тракторов.	1			2	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.		
ПКС-3, ИПКС-3.1, ПКС-4, ИПКС-4.1, ПКС-5, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2	Лабораторная работа 1. Испытания вентильного генератора		4		2	Подготовка к ЛР [6.1.4.]			
	Лабораторная работа 2. Испытания бесконтактной системы зажигания с магнитоэлектрическим датчиком		3		1	Подготовка к ЛР [6.1.4.]			
	Лабораторная работа 3. Испытания бесконтактной системы зажигания с датчиком Холла		3		1	Подготовка к ЛР [6.1.4.]			
	Лабораторная работа 4. Стенд для испытаний АКБ		4		2	Подготовка к ЛР [6.1.4.]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа												
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)									
	Лабораторная работа 5. Стенд для испытаний автомобильных электростартеров		3		1	Подготовка к ЛР [6.1.4.]								
ПКС-3, ИПКС-3.1, ПКС-4, ИПКС-4.1, ПКС-5, ИПКС-5.1, ИПКС-5.2	Раздел 4. Механические испытания													
	Тема 4.1. Типовые отказы изделий, обусловленные механическими нагрузками. Цель, содержание, основные виды механических испытаний.	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.							
	Тема 4.2. Вибрационные испытания. Виды и параметры вибрации, методы ее регистрации. Вибрационные стенды.	1			2	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]	Публичная презентация проекта.							
	Тема 4.3. Испытания на воздействие ударных и линейных нагрузок. Ударные стенды и центрифуги.	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.]								
	Тема 4.4. Прочие виды механических испытаний. Акустические испытания. Испытания на взрывозащищенность изделий. Испытания механической прочности резьбовых зажимов изделий. Определение твердости деталей. Испытание на механическую износостойкость.	1			1	[6.1.3.] [6.1.4.]								
Раздел 5. Климатические испытания														

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)					
	Тема 5.1. Типовые неисправности изделий, обусловленные климатическими воздействиями. Термовые испытания. Камеры тепла. Испытания при низких температурах. Камеры холода. Испытания на термоциклизм. Камеры термоциклизма.	0,5			1		Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]			
	Тема 5.2. Испытания на устойчивость к воздействию влаги. Камеры влаги и тепла. Испытания на устойчивость к воздействию брызг воды и герметичность. Испытания на устойчивость к воздействию соляного тумана. Камеры соляного тумана.	0,5			1		Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]			
	Тема 5.3. Прочие виды климатических испытаний. Испытания в условиях пониженного атмосферного давления. Барокамеры. Испытания на устойчивость к воздействию пыли и песка. Испытания на устойчивость к воздействию солнечной радиации. Испытания на радиационную стойкость. Испытания на устойчивость к воздействию грибковой плесени. Испытания изделий в тропическом исполнении на устойчивость к воздействию термитов и грызунов. Испытания на масло и	0,5			1		Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)					
	бензостойкость.									
	Раздел 6. Параметрические испытания									
	Тема 6.1. Параметрические испытания генераторных установок. Виды и содержание испытаний, принципы построения испытательных стендов, схемы и методика проведения испытаний, основные характеристики.	1			2	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]				
	Тема 6.2. Параметрические испытания автотракторных стартеров. Виды и содержание испытаний, принципы построения испытательных стендов, схемы и методика проведения испытаний, основные характеристики.	1,5			2	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]				
	Тема 6.3. Параметрические испытания аккумуляторных батарей. Виды и содержание испытаний, принципы построения испытательных стендов, схемы и методика проведения испытаний, основные характеристики.	1,5			2	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]				
	Тема 6.4. Параметрические испытания систем зажигания и электроприводов. Виды и содержание испытаний, схемы и методика проведения испытаний.	1			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.] [6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]				
	Тема 6.5. Прочие параметрические испытания. Испытания систем освещения и световой	1			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.]				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)					
	сигнализации, коммутационной аппаратуры, информационно-измерительных приборов, систем и устройств электроники. Назначение, порядок проведения.					[6.1.2.] [6.1.3.] [6.1.4.]				
Раздел 7. Испытания на электромагнитную совместимость										
	Тема 7.1. Основные источники помех, обуславливающие электромагнитную несовместимость. Средства и методы испытаний на ЭМС	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.1.1.- 6.1.4.]				
	РГР									
	Контрольная									
	Курсовой проект / работа									
	ИТОГО по дисциплине	17	17		33					

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе:
https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subjecttype/subject/subject_id/1335/resource_id/36286

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
40<R≤50	Отлично	зачет
30<R≤40	Хорошо	
20<R≤30	Удовлетворительно	
0<R≤20	Неудовлетворительно	незачет

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-3. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности выбор оборудования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает основные типы приборов, стендов, применяемых при испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов, принципы их построения и работы; Не способен обрабатывать результаты экспериментальных исследований узлов электрооборудования автомобилей и тракторов определить, порядок испытаний, способ сбора, хранения и документирования данных.	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Достаточно поверхностные знания принципов построения, основных типов приборов, стендов, применяемых при испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов, принципов их построения. Затруднения в вопросах определения объема и порядка испытаний, способа сбора, хранения и документирования данных.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановленных целей и пути выбора способов их достижения. Хорошие знания принципов построения, основных типов приборов, стендов, применяемых при испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов, принципов их построения. Затруднения в вопросах определения объема и порядка испытаний, способа сбора, хранения и документирования данных.	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; полностью освоил лекционный курс; изложение полученных знаний уверенное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании. Способен уверенно определить количество и порядок испытаний, способ сбора, хранения и документирования экспериментальных данных.

<p>ПКС-4. Способен проводить обоснование проектных решений</p>	<p>ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Отсутствие знаний о правилах эксплуатации и порядке работы со специальным оборудованием, предназначенным для испытаний элементов электрооборудования автомобилей и тракторов. Неспособность выбрать методы обработки результатов эксперимента, составить и оформить документацию по результатам проведенных испытаний.</p>	<p>Поверхностные знания о правилах эксплуатации и порядке работы со специальным оборудованием, предназначенным для испытаний элементов электрооборудования автомобилей и тракторов, требованиях, предъявляемых к устройствам для испытаний, достаточно хорошо знает порядок работы со специальным оборудованием, предназначенным для испытаний элементов электрооборудования автомобилей и тракторов и режимы их работы. Ограниченно в выборе методов обработки результатов эксперимента.</p>	<p>Имеет уверенное представление о требованиях, предъявляемых к устройствам для испытаний, достаточно хорошо знает порядок работы со специальным оборудованием, предназначенным для испытаний элементов электрооборудования автомобилей и тракторов и режимы их работы. Умеет обрабатывать результаты эксперимента.</p>	<p>Имеет глубокие знания о требованиях, предъявляемых к устройствам для испытаний, и порядке работы со специальным оборудованием, предназначенным для испытаний элементов электрооборудования автомобилей и тракторов и режимы их работы. Способен без затруднений обрабатывать результаты эксперимента.</p>
<p>ПКС-5. Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>	<p>ИПКС-5.1. Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования ИПКС-5.2. Способен участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике</p>	<p>Отсутствие знаний о методах и технических средствах для испытаний и диагностики электрооборудования автомобилей и тракторов, принципах построения испытательных средств. Отсутствие способности применять контрольно-измерительную аппаратуру, используемую при эксплуатационных испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов.</p>	<p>Фрагментарные, поверхностные знания о методах и технических средствах для испытаний и диагностики электрооборудования автомобилей и тракторов, принципах построения испытательных средств. Затруднения в применении контрольно-измерительной аппаратуры, используемой при эксплуатационных испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов.</p>	<p>Имеет достаточно хорошие знания о методах и технических средствах для испытаний и диагностики электрооборудования автомобилей и тракторов, принципах построения испытательных средств. Способен применять контрольно-измерительную аппаратуру для эксплуатационных испытаний электрооборудования автомобилей и тракторов.</p>	<p>Имеет глубокие знания о методах и технических средствах для испытаний и диагностики электрооборудования автомобилей и тракторов, принципах построения испытательных средств.. Способен без затруднений применять технические средства и контрольно-измерительную аппаратуру для эксплуатационных испытаний и диагностики элементов электрооборудования автомобилей и тракторов.</p>

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Учебная литература

- 6.1.1. Испытания автомобиля : Учеб.пособие / В.А. Набоких. – М.: Форум, 2015. – 224с.
- 6.1.2. Набоких В.А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов. – М.: Форум, 2013, 2015. – 287с.
- 6.1.3. Набоких В.А. Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов. – М.: Академия, 2003. – 256с.
- 6.1.4. Ваняев В.В. Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов: курс лекций, 2020. Режим доступа:
https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1335/resource_id/36288

6.2. Справочно-библиографическая литература.

- учебники и учебные пособия
- 6.2.1. Электрооборудование автомобилей и тракторов : Учебник Ю.П.Чижков. – М.: Машиностроение, 2007. – 656 с.
- 6.2.2. Электронные системы управления ДВС и методы их диагностирования : Учеб.пособие / В.Е.Ютт, Г.Е.Рузавин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 104с.

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины

Научно-технический журнал Электроника и электрооборудование транспорта
Научно-технический журнал Электротехника

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу:

https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1335/resource_id/18638

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	SMathStudio P7-Офис

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ

(удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техспектр»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих форму, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none">Проектор Accer – 1шт;ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19' – 8 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none">Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);Microsoft Office (лицензия № 43178972);Adobe Acrobat Reader (FreeWare);7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GPL);Dr.Web (Сертификат № EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее – ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G;

При преподавании дисциплины «Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Лекционный материал курса в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий

раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- отчет по лабораторным работам;
- экзамен.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Режим доступа <https://edu.nntu.ru/> Курс: Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов.
https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1335/resource_id/18638

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамену) приведены по ссылке:
https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1335/resource_id/20227

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 90 или указывают конкретное количество тестовых заданий	15	20

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G.