

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

 Е.И. Луковникова

« 27 » 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Б1.В.ДВ.03.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.06.01 – МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) программы 05.05.03 – Колесные и гусеничные  
машины

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь.

Преподаватель-исследователь

<b>1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	3
1.1 Цель дисциплины .....	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .....	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины .....	3
<b>2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ</b> .....	4
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения .....	4
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость .....	4
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы .....	5
3.2 Содержание лекционных занятий.....	5
3.3 Лабораторные работы.....	6
3.4 Практические занятия, семинары.....	6
3.5 Контрольные мероприятия .....	6
<b>4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
<b>5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	8
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	9
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	10
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	10
<b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....	11
<b>Приложение 2.</b> Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации .....	12
<b>Приложение 3.</b> Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....	16
<b>Приложение 4.</b> Содержание дисциплины для заочной формы обучения .....	17

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является углубленная подготовка аспирантов и соискателей по научной специальности 05.05.03 – Колесные и гусеничные машины путем ознакомления с фундаментальными знаниями в области научных основ исследования условий эксплуатации, стендовых и дорожных испытаний технических систем на примере автомобиля.

## 1.2. Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- подготовка и планирование проводимого эксперимента, его оптимизация;
- обеспечение приобретения магистрами теоретических знаний и практического опыта по измерению различных физических величин;
- содействие средствами данной дисциплины развитию у магистров личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания, изложенными в ООП.

## 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Исследования и испытания технических систем» относится к вариативной части.

Дисциплина «Исследования и испытания технических систем» базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Б1.В.ДВ.01.01 Статистическая динамика и колебания автомобиля Б1.В.ДВ.02.02 Технология научных исследований, Б1.В.ДВ.03.02 Динамика и прочность колесных машин.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации Исследователь. Преподаватель-исследователь.

## 1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по практике
1	2	3
ОПК-1	способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	<b>знать:</b> - современные информационно-коммуникативные технологии, применяемые в научном исследовании <b>уметь:</b> - рационально отбирать и использовать информационные ресурсы, методы и приемы информационно-коммуникативной технологии при проведении научного исследования по направлению подготовки; <b>владеть:</b> - навыками рационального отбора, критического анализа и использования информационных ресурсов при проведении научного исследования по направлению подготовки
ОПК-4	способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	<b>знать:</b> -основные концепции современной методологии науки; <b>уметь:</b> - работать над углублением и систематизацией знаний по проблемам методологии научного познания; <b>владеть:</b> - использования полученных знаний в процессе

		социального прогнозирования, проектирования и конструирования
<b>ОПК-5</b>	способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием полученных результатов	<b>знать:</b> - методологию и методы современного научного познания; <b>уметь:</b> - применять полученные методологические знания в познавательном процессе; <b>владеть:</b> - применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ.
<b>ПК-2</b>	способность осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей	<b>знать:</b> - основные методы и методологии научного исследования; <b>уметь:</b> – анализировать полученную информацию по критериям научности; <b>владеть:</b> – правилами построения структуры научной работы.

## 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

### 2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Форма итогового контроля
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Очная	4	7	108	51	34	-	17	57	-	зачет
2. Заочная	4	-	108	12	8	-	4	96	-	зачет
3. Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость

Вид учебной работы	Всего часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по курсам
			4
Аудиторные занятия (всего)	51	-	51
Лекции (Лк)	34	-	34
Практические занятия (ПЗ)	17	-	17
Самостоятельная работа (СР) (всего)	57	-	57
Подготовка к практическим занятиям	17	-	17

Подготовка к зачету	40	-	40
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (экзамен, зачет)	зачет	-	зачет
Общая трудоемкость дисциплины 108 час. зач. ед.	108	-	108
	3	-	3

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия	СР	Всего часов
1.	Общие сведения об экспериментальных исследованиях	8	4	14	26
2.	Специальные дороги для испытания наземных транспортно-технологических машин	8	4	14	26
3.	Колебательные системы, формирующие нагрузки в агрегатах машин	9	5	14	28
4.	Основы планирования форсированных полигонных испытаний.	9	4	15	28
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	<b>17</b>	<b>57</b>	<b>108</b>

#### 3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах	Вид занятия в инновационной форме
1. Общие сведения об экспериментальных исследованиях	Содержание и виды экспериментальных исследований Случайные и систематические ошибки; вопросы метрологии	8	-
2. Специальные дороги для испытания наземных транспортно-технологических машин	Специальные дороги для испытаний автомобилей. Их характеристики Характеристики микропрофиля дорог и его воздействия на автомобиль	8	-
3. Колебательные системы, формирующие нагрузки в агрегатах машин	Колебательные системы и некоторые их упрощения Модель испытаний в системах «ВАДС» и «АТП»	9	-
4. Основы планирования форсированных полигонных испытаний.	Оптимальное планирование форсированных автомобильных испытаний на автополигонах Нормирование испытаний грузовых автомобилей	9	-
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	<b>-</b>

### 3.4. Лабораторные работы

*Учебным планом не предусмотрено.*

### 3.5. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий (семинаров)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в интеракт. форме</i>
1	1	Метод наименьших квадратов	4	-
2	2	Определение микропрофиля дороги Испытательные дороги НИЦИАМТ Режимометрические характеристики грунтовых дорог	4	-
3	3	Связь характеристик воздействия дороги, колебаний и переменных нагрузок	5	-
4	4	Индицирование двигателя. Оценка параметров индикаторной диаграммы, получаемой в программе «Тепловой расчёт двигателя»	4	-
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>-</b>

### 3.6. Контрольные мероприятия: реферат

*Учебным планом не предусмотрено.*

**4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>				<i>Σ комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебной работы</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК</i>			<i>ПК</i>				
		<i>1</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>2</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Общие сведения об экспериментальных исследованиях	26	+	+	+	+	4	6,5	Лк, ПЗ, СР	Зачёт
2. Специальные дороги для испытания наземных транспортно-технологических машин	26	+	+	+	+	4	6,5	Лк, ПЗ, СР	Зачёт
3. Колебательные системы, формирующие нагрузки в агрегатах машин	28	+	+	+	+	4	7	Лк, ПЗ, СР	Зачёт
4. Основы планирования форсированных полигонных испытаний.	28	+	+	+	+	4	7	Лк, ПЗ, СР	Зачёт
<i>всего часов</i>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	-	-

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Кашук, А.Н. Многоцелевые колесные машины : учебное пособие : в 2 частях / А.Н. Кашук, А.В. Плосков ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2013. – Ч. 2. Рама, трансмиссия и ходовая часть многоцелевых колесных машин. – 201 с., ил.: – ISBN 978-5-7996-1063-0: То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275731> (19.02.20).

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Кол-во экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность</i>
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Афанасьев, В.Н. Статистическая методология в научных исследованиях : учебное пособие для аспирантов / В.Н. Афанасьев, Н.С. Еремеева, Т.В. Лебедева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2017. - 246 с. : ил.	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	ЭР	1
2.	Рябченко, Н.В. Статистический анализ с применением программных средств : учебное пособие / Н.В. Рябченко, Е.В. Ларькина, И.И. Никитченко ; Российская таможенная академия, Владивостокский филиал, Кафедра административного и таможенного права. – Владивосток : Российская таможенная академия, Владивостокский филиал, 2015. – 112 с., табл., схем. : – ISBN 978-5-9590-0634-1: То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438362">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438362</a> (19.02.2020).	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	ЭР	1
3.	Вахламов В.К. Автомобили: Конструкции и элементы расчета: Учебник для вузов. – М.: «Академия», 2006. – 480 с.	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	20	1
4.	Федотов А.И., Зарщиков А.М. Конструкция, расчет и потребительские свойства автомобилей: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 334 с.	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	100	1
<b>Дополнительная литература</b>				
5.	Яценко Н.Н. Форсированные полигонные испытания грузовых автомобилей. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 328 с.	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	18	1
6.	Колебания автомобиля. Испытания и исследования. /Под ред. Я.М. Певзнера. – М.: Машиностроение, 1979. – 208 с.	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	2	0,2
7.	Пановко Я.Г. Основы прикладной теории колеба-	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	2	0,6



	ний и удара. Научное издание / Я.Г. Пановко. – 4-е изд., перераб. и доп. – Л.:политехника, 1990. – 271 с.			
8.	Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1972. – 392 с.	Лк, ПЗ, СР	4	0,4
9.	Яценко Н.Н., Прутчиокв О.К. Плавность хода грузовых автомобилей. – М.: Машиностроение, 1968. – 220 с.	Лк, ПЗ, СР	3	0,2
<b>Методические разработки</b>				
10.	Рыков С.П. Методы и средства экспериментальной оценки поглощающей и сглаживающей способности пневматических шин: Учеб. пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. – Братск: Изд-во БрГУ, 2005. – 344 с.	Лк, ПЗ, СР	5	1
11.	Рыков С.П. Методы моделирования и оценки поглощающей и сглаживающей способности пневматических шин: Учеб.пособие. - 2-е изд., перераб. и доп.-Братск: БрГУ, 2005.- 128 с.	Лк, ПЗ, СР	7	1

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=)
2. Электронная библиотека БрГУ  
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»  
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.
9. Информационный центр «Библиотека имени К. Д. Ушинского» РАО. – URL:  
<http://www.gnpbu.ru>
10. Научная библиотека Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации. – URL: <https://lib.ranepa.ru/ru>
11. Электронная гуманитарная библиотека МГУ. – URL: <http://gumfak.ru>
12. Научная библиотека МГУ им. Ломоносова. – URL: <http://nbmgu.ru>
13. Электронный журнал «Психолого-педагогические исследования». – URL:  
<http://psyedu.ru>
14. Российский государственный гуманитарный университет, научная библиотека. – URL: <https://liber.rsuh.ru>
15. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
16. Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН. – URL:  
<http://inion.ru>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении данной дисциплины обучающиеся должны изучить работы ученых России, зарубежных стран, кафедры автомобильного транспорта по совершенствованию эксплуатационных свойств транспортных машин путем применения новых конструкций пневматических шин, безвоздушных колес, листовых рессор, гидравлических амортизаторов и резиновых виброизоляторов, а также путем совершенствования теоретических методов оценки эксплуатационных свойств машин, расчета параметров элементов поддрессоривания и виброзащиты, как и методов, их экспериментальной оценки в лабораторных и дорожных испытаниях.

При изучении курса рекомендуется составить библиографический список публикаций работ, посвященных влиянию на эксплуатационные свойства колесных машин элементов поддрессоривания и виброзащиты, согласно теме исследования обучающегося.

При подготовке к практическим занятиям необходимо заранее изучить теоретический материал, лекции и, учитывая рекомендации преподавателя, составить краткий конспект по вопросу, выносимому на практическое обсуждение.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДИСЦИПЛИНЫ

- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;
- ПО "Антиплагиат".

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ, № ЛР</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Лк	Лекционная / семинарская аудитория	-	-
ПЗ	Лаборатория рабочих процессов АТ	1. Стенд для проверки углов установки колес и рулевого управления грузовых автомобилей 2. Шинный стенд ШС-77 3. Гидропульсационный стенд 4. Шинный стенд СКН 5. Стенд «Тормозной гидропривод легкового автомобиля» 6. Стенд «Тормозной пневмопривод автомобиля КамАЗ» 7. Стенд «Рессора легкового автомобиля» 8. Стенд «Тормозной пневмопривод автопоезда»	№1-4
СР	Читальный зал №1	10-ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

**Исследования и испытания технических систем**

**1. Цель и задачи дисциплины:**

Основной целью изучения дисциплины является углубленная подготовка аспирантов и соискателей по научной специальности 05.05.03 – Колесные и гусеничные машины путем ознакомления с фундаментальными знаниями в области научных основ исследования условий эксплуатации, стендовых и дорожных испытаний технических систем на примере автомобиля.

Задачами изучения дисциплины являются:

- подготовка и планирование проводимого эксперимента, его оптимизация;
- обеспечение приобретения магистрами теоретических знаний и практического опыта по измерению различных физических величин;
- содействие средствами данной дисциплины развитию у магистров личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания, изложенными в ООП.

**2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк – 8 час.; ПЗ – 4 час; СР – 96 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 - Общие сведения об экспериментальных исследованиях
- 2 - Специальные дороги для испытания наземных транспортно-технологических машин
- 3 - Колебательные системы, формирующие нагрузки в агрегатах машин
- 4 - Основы планирования форсированных полигонных испытаний.

**3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;

ОПК-4 - способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения;

ОПК-5 - способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;

ПК-2 - способность осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей.

**4. Вид промежуточной аттестации:** зачет.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

<b>№ компетенции</b>	<b>Элемент компетенции</b>	<b>Раздел</b>	<b>Тема</b>	<b>ФОС</b>
<b>ОПК-1</b>	способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	<b>1.</b> Конструктивные особенности и статические (выходные) характеристики колёсных двигателей	1. Дорожные испытания колёсных двигателей по оценке их износостойкости и работоспособности.	Вопросы к зачету №1-3
<b>ОПК-4</b>	способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	<b>2.</b> Особенности взаимодействия колёсного двигателя с опорной поверхностью дороги	2. Шины для особых условий эксплуатации.	Вопросы к зачету №4-6
<b>ОПК-5</b>	способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	<b>3.</b> Закономерности влияния колёсного двигателя на эксплуатационные свойства автомобиля	3. Распределение давлений в контакте. Сопротивление качению колёсного двигателя.	Вопросы к зачету №7-10
<b>ПК-2</b>	способность осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей	<b>4.</b> Методы и средства испытания колёсных двигателей	4. Влияние шин на динамичность. 5. Влияние шин на шумообразование.	Вопросы к зачету №11-13

## 2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Колесные и гусеничные машины» проводится в форме зачета.

Вопросы к зачету.

№	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-1	способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	1. Камерные и бескамерные шины.	1. Конструктивные особенности и статические (выходные) характеристики колёсных движителей
			2. Шины регулируемого давления. Безопасные шины.	
			3. Деформация шин при качении колеса. Радиусы колеса.	22. Особенности взаимодействия колёсного движителя с опорной поверхностью дороги
			4. Влияние шин на расход топлива.	
			5. Дорожные испытания колесных движителей по оценке их износостойкости и работоспособности.	
			1. Шины для особых условий эксплуатации.	
			2. Безвоздушные шины.	
3. Распределение давлений в контакте. Сопротивление качению колесного движителя.				
4. Качение по деформируемой опорной поверхности.				
5. Влияние шин на динамичность.				
6. Влияние шин на шумообразование.				
2.	ОПК-4	способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	7. Стендовые испытания шин.	3. Выбор методов и средств экспериментальной оценки показателей тягово-скоростных свойств и топливной экономичности автомобиля.
			1. Геометрические параметры шин. Упругие, поглощающие и сглаживающие характеристик шин.	
			2. Сцепление колесного движителя с уводом и наклоном к дороге. Поглощающая и оглаживающая способности шины.	
			3. Влияние шин на устойчивость и управляемость.	
			4. Влияние шин на плавность хода.	
5. Полигоны для испытания шин.				
3.	ОПК-5	способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием	1. Камерные и бескамерные шины.	3. Закономерности влияния колёсного движителя на эксплуатационные свойства автомобиля
			2. Шины регулируемого давления. Безопасные шины.	

		получаемых результатов		
4.	ПК-2	способность осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей	1. Тормозные свойства автомобиля. 2. Колебательная система, эквивалентная трансмиссии автомобиля 3. Методы и средства экспериментальной оценки показателей плавности хода автомобилей. 4. Организация испытаний автомобилей на проходимость 5. Измерение и анализ ускорений масс автомобиля при испытании на плавность хода.	4. Методы и средства испытания колёсных движителей

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<b>Знать</b> <b>ОПК-3:</b> - специфику постижения истины в научном познании; <b>ОПК-5:</b> - методологию и методы современного научного познания; <b>ОПК-7:</b> - тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; <b>ПК-4:</b> - основы моделирования; основные понятия, категории и инструменты эконометрического метода; особенности системного описания социально-экономических явлений; <b>Уметь</b> <b>ОПК-3:</b> - работать над углублением и систематизацией знаний по проблемам методологии научного познания; <b>ОПК-5:</b> - применять полученные методологические знания в познавательном процессе; <b>ОПК-7:</b> - программировать на языках высокого уровня; <b>ПК-4:</b> – выполнять выявлять значимость моделей; анализировать и интерпретировать поведение функций; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки эко-	<b>зачтено</b>	Оценка «зачтено» выставляется если обучающийся: -глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает; - умеет находить взаимосвязь теории с практикой; не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса; -владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию. Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.
	<b>не зачтено</b>	Оценка «не зачтено» выставляется если обучающийся: -имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не знает значительной части программного материала; -допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала; -не владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе.

<p>номических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</p> <p><b>Владеть</b></p> <p><b>ОПК-3:</b></p> <p>- использования полученных знаний в процессе социального прогнозирования, проектирования и конструирования;</p> <p><b>ОПК-5:</b></p> <p>- применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ;</p> <p><b>ОПК-7:</b></p> <p>- языками программирования высокого уровня;</p> <p><b>ПК-4:</b></p> <p>– современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных.</p>		
---	--	--

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Исследования и испытания технических систем» находится на выпускающей кафедре «Машиностроения и транспорта».

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

Протокол заседания кафедры №\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)



**ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

**2. Содержание дисциплины для заочной формы обучения**

**2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения**

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2. Заочная	4	-	108	12	8	-	4	96	-	Зачет

**2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость**

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по курсам, час
			4 курс
Аудиторные занятия (всего)	12	-	12
Лекции (Лк)	8	-	8
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Самостоятельная работа (СР) (всего)	96	-	96
Подготовка к практическим занятиям	51	-	51
Подготовка к зачету	45	-	45
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)</b>	зачет		зачет
Общая трудоемкость дисциплины ..... час.	108		108
	зач. ед. 3		3

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия	СР	Всего часов
1.	Общие сведения об экспериментальных исследованиях.	2	1	32	35
2.	Специальные дороги для испытания наземных транспортно-технологических машин.	2	1	25	28
3.	Колебательные системы, формирующие нагрузки в агрегатах машин.	2	1	15	18
4.	Основы планирования форсированных полигонных испытаний.	2	1	24	27
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	<b>108</b>

#### 3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах	Вид занятия в инновационной форме
1. Общие сведения об экспериментальных исследованиях.	Содержание и виды экспериментальных исследований Случайные и систематические ошибки; вопросы метрологии	2	-
2. Специальные дороги для испытания наземных транспортно-технологических машин.	Специальные дороги для испытаний автомобилей. Их характеристики Характеристики микропрофиля дорог и его воздействия на автомобиль	2	-
3. Колебательные системы, формирующие нагрузки в агрегатах машин.	Колебательные системы и некоторые их упрощения. Модель АТП»испытаний в системах «ВАДС» и «АТП».	2	-
4. Основы планирования форсированных полигонных испытаний.	Оптимальное планирование форсированных автомобильных испытаний на автополигонах. Нормирование испытаний грузовых автомобилей	2	-
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	-

### 3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 3.4. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в иннова- ционной форме</i>
1	1.	Метод наименьших квадратов	1	
2	2.	Определение микропрофиля дороги Испытательные дороги НИЦИАМТ Режимометрические характеристики грунто- вых дорог	1	
3	3.	Связь характеристик воздействия дороги, ко- лебаний и переменных нагрузок	1	
4	4.	Индицирование двигателя. Оценка параметров индикаторной диаграммы, получаемой в про- грамме «Тепловой расчёт двигателя»	1	
<b>ИТОГО</b>			<b>4</b>	

### 3.5. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

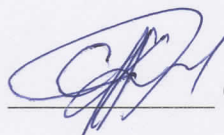
Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, направленность 05.05.03 – Колесные и гусеничные машины от «30» июня 2014 г. № 881.

для набора 2020 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» марта 2020г. № 118.

для набора 2020 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» марта 2020г. № 118.

**Программу составила:**

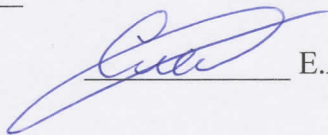
Рыков С.П., профессор кафедры МиТ,  
д.т.н., доцент



С.П. Рыков

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиТ от 23 09 2020 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой МиТ



Е.А. Слепенко

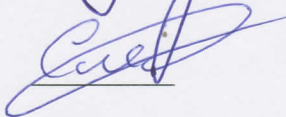
**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
Управления аспирантуры и докторантуры



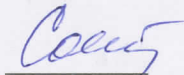
Е.В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП



Е.А. Слепенко

Директор библиотеки



Т.Ф. Сотник

Регистрационный № 360