

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе  
Е.И. Луковникова  
» декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Б1.В.ДВ.02.01

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

05.02.07 Технология и оборудование  
механической и физико-технической обработки

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 .....	5
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы .....	5
3.2 Содержание лекционных занятий.....	6
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> .....	9
<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

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цель дисциплины

Ознакомление с теоретическими основами планирования экспериментальных исследований и освоение на практике подготовки, методик и условий проведения экспериментов.

## 1.2 Задачи дисциплины

Ознакомление с математическим, физическим и компьютерным моделированием систем и процессов, средств их конструкторско-технологического обеспечения на основе методов кинематического и динамического анализа, синтеза механизмов, машин, систем и комплексов.

## 1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Планирование экспериментальных исследований относится к вариативной.

Дисциплина Планирование экспериментальных исследований базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как:

- Б1.В.03 Образовательные технологии в высшей школе;
- Б1.В.ДВ.01.01 Автоматизация информационных технологий;
- Б1.В.ДВ.01.02 Проектирование технологических машин.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Планирование экспериментальных исследований представляет основу для изучения:

- Б1.В.04 Технология и оборудование механической и физико-технической обработки;
- Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

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 дисциплине
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> машины, приводы, оборудование, технологические системы и специализированное машиностроительное оборудование, а также средства технологического оснащения производства <b>уметь:</b> 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>владеть:</b> оценкой новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства
ОПК-2	способность формулировать и решать нетиповые задачи	<b>знать:</b> нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического,

	математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	электротехнического характера <b>уметь:</b> формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники <b>владеть:</b> проектированием, изготовлением и эксплуатацией новой техники
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> ситуации технического и экономического риска <b>уметь:</b> проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения <b>владеть:</b> ответственностью за принимаемые решения
ОПК-5	способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	<b>знать:</b> планирование и проведение экспериментальных исследований <b>уметь:</b> планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов <b>владеть:</b> адекватным оцениванием получаемых результатов
ПК-5	способность разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	<b>знать:</b> условия многокритериальности и неопределенности <b>уметь:</b> разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности <b>владеть:</b> разработкой вариантов решения научной проблемы

## 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	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары, практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	5	108	51	34	-	17	57	-	Зачет
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 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 семестрам, час
			5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>51</b>	-	<b>51</b>
Лекции (Лк)	34	-	34
Практические занятия (ПЗ)	17	-	17
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>57</b>	-	<b>57</b>
Подготовка к практическим занятиям	40	-	40
Подготовка к зачету	17	-	17
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет	<b>Зачет</b>	-	<b>Зачет</b>
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.	Элементы математической статистики	10	5	15	30
2.	Методы эмпирического исследования	10	5	15	30
3.	Планирование экспериментов при решении технических задач	14	7	27	48
	<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 интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1. Элементы математической статистики	Элементы математической статистики: основные понятия, определения. Оценивание точности числовых характеристик, доверительные интервалы (доверительная вероятность). Ковариация и коэффициент корреляции. Регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Оценка параметров эмпирических зависимостей	10	-
2. Методы эмпирического исследования	Наблюдение, определение. Непосредственные и косвенные наблюдения. Интерпретация данных наблюдения. Функции наблюдения в научном исследовании. Эксперимент. Структура и основные виды эксперимента	10	-
3. Планирование экспериментов при решении технических задач	Функции эксперимента в научном исследовании. Планирование и построение эксперимента. Измерения. Контроль эксперимента. Интерпретация результатов эксперимента	14	-
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	<b>-</b>

### 3.3 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 3.4 Практические занятия, семинары

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	1.	Обработка статистических данных по результатам экспериментов	5	-
2	2.	Построение моделей функционирования систем, процессов. Планирование	5	-
3	3.	Проверка адекватности полученных моделей.	7	-
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>-</b>

### 3.5 Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

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

Компетенции №, наименование разделов дисциплины	Кол-во часов	Компетенции					Σ комп.	t <sub>ср</sub> , час	Вид учебной работы	Оценка результатов
		ОПК				ПК				
		1	2	4	5					
1. Элементы математической статистики	30	+	+	+	+	+	5	6	Лк, ПЗ, СР	Зачет
2. Методы эмпирического исследования	30	+	+	+	+	+	5	6	Лк, ПЗ, СР	Зачет
3. Планирование экспериментов при решении технических задач	48	+	+	+	+	+	5	9,6	Лк, ПЗ, СР	Зачет
<b>Всего часов</b>	<b>108</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>5</b>	<b>21,6</b>		

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

1. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие [электронный ресурс] / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. - М.: Флинта, 2016. - 271 с. — режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344>.

2. Афанасьева, Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: учебное пособие / Н. Ю. Афанасьева. - М.: Кнорус, 2013. - 330 с.

3. Амосов, А.А. Вычислительные методы [Текст]: учебное пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. - 4-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 672с.

4. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н.В. Голубева. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 192 с.

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

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. - 3-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 271 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-1278-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93344">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93344</a>	Лк, ПЗ	ЭР	1
2.	Петраков, Ю.В. Моделирование процессов резания: учебное пособие / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. - 240 с.	Лк, ПЗ	10	1
<b>Дополнительная литература</b>				
3.	Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие для магистров / Н.И. Сидняев. - М.: Юрайт, 2012. - 399 с.	Лк, ПЗ	10	1
4.	Барботько, А.И. Основы теории математического моделирования [Текст]: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А.И. Барботько, А.О. Гладышкин. - Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 209 с.	Лк, ПЗ	7	1
5.	Ящерицын, П.И. Планирование эксперимента в машиностроении: учебное пособие / П.И. Ящерицын, Е.И. Махаринский. - Минск: Вышэйшая школа, 1985. - 286с.	Лк, ПЗ	29	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>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемый режим и характер учебной работы по проработке лекционного материала заключается в ознакомлении с теоретическими основами планирования экспериментальных исследований и освоении на практике подготовки, методик и условий проведения экспериментов. Требуется ознакомление с математическим, физическим и компьютерным моделированием систем и процессов, средств их конструкторско-технологического обеспечения на основе методов кинематического и динамического анализа, синтеза механизмов, машин, систем и комплексов.

При оформлении отчетов по практическим занятиям следует особое внимание обращать на профессиональную эксплуатацию средств конструкторско-технологического обеспечения. Отчет по практическому занятию должен иметь следующую структуру:

1. Название практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Порядок выполнения занятия.
4. Оборудование и инструменты.
5. Теоретическая часть.
6. Практическая часть.
7. Выводы.

Комплект отчетов объединяется в общий отчет по дисциплине, включающий титульный лист, содержание и список литературы, оформленные по ГОСТ.

№ п/п	Наименование раздела (этапа) дисциплины	Методические рекомендации по выполнению этапов дисциплины
1	1. Элементы математической статистики	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с элементами математической статистики. Подготовка отчета по практическому занятию № 1
2	2. Методы эмпирического исследования	Ознакомление с методами эмпирического исследования. Подготовка отчета по практическому занятию № 2
3	3. Планирование экспериментов при решении технических задач	Ознакомление с планированием экспериментов при решении технических задач. Подготовка отчета по практическому занятию № 3

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
2. Microsoft Imagine Premium: Microsoft Windows 7 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
4. Adobe Reader.

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

<b>Вид занятия</b>	<b>Наименование аудитории</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>№ ПЗ</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Лк	Лекционная / семинарская аудитория	Учебная мебель	-
ПЗ	Лекционная / семинарская аудитория	Учебная мебель	ПЗ № 1, 2, 3
СР	Читальный зал № 1	Учебная мебель; 10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

**Планирование экспериментальных исследований**

**1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: ознакомление с теоретическими основами планирования экспериментальных исследований и освоение на практике подготовки, методик и условий проведения экспериментов.

Задачей изучения дисциплины является: ознакомление с математическим, физическим и компьютерным моделированием систем и процессов, средств их конструкторско-технологического обеспечения на основе методов кинематического и динамического анализа, синтеза механизмов, машин, систем и комплексов.

**2. Структура дисциплины**

2.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1 – Элементы математической статистики.

2 – Методы эмпирического исследования.

3 – Планирование экспериментов при решении технических задач.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- 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-1);

- способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);

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

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

- способность разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-5).

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

**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>
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. Элементы математической статистики. 2. Методы эмпирического исследования. 3. Планирование экспериментов при решении технических задач	Элементы математической статистики: основные понятия, определения. Оценивание точности числовых характеристик, доверительные интервалы (доверительная вероятность). Ковариация и коэффициент корреляции. Регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Оценка параметров эмпирических зависимостей. Наблюдение, определение. Непосредственные и косвенные наблюдения. Интерпретация данных наблюдений. Функции наблюдения в научном исследовании. Эксперимент. Структура и основные виды эксперимента. Функции эксперимента в научном исследовании. Планирование и построение эксперимента. Измерения. Контроль эксперимента. Интерпретация результатов эксперимента	Вопрос к зачету № 1
ОПК-2	способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники			Вопрос к зачету № 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			Вопрос к зачету № 3
ОПК-5	способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов			Вопрос к зачету № 4
ПК-5	способность разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности			Вопрос к зачету № 5

**2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Планирование экспериментальных исследований» проводится в форме: зачет.

Вопросы к зачету

№ п/п	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. Оценка новых решений в области планирования экспериментальных исследований	1. Элементы математической статистики. 2. Методы эмпирического исследования. 3. Планирование экспериментов при решении технических задач
2	ОПК-2	способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	2. Решение нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при планировании экспериментальных исследований	1. Элементы математической статистики. 2. Методы эмпирического исследования. 3. Планирование экспериментов при решении технических задач
3	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	3. В чем заключается проявление инициативы в области планирования экспериментальных исследований?	1. Элементы математической статистики. 2. Методы эмпирического исследования. 3. Планирование экспериментов при решении технических задач
4	ОПК-5	способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	4. Планирование и проведение экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	1. Элементы математической статистики. 2. Методы эмпирического исследования. 3. Планирование экспериментов при решении технических задач
5	ПК-5	способность разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	5. Разработка вариантов решения научной проблемы в области планирования экспериментальных исследований	1. Элементы математической статистики. 2. Методы эмпирического исследования. 3. Планирование экспериментов при решении технических задач

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b>  <i>ОПК-1</i>                      - машины, приводы, оборудование, технологические системы и специализированное машиностроительное оборудование, а также средства технологического оснащения производства;  <i>ОПК-2</i>                      - нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера;  <i>ОПК-4</i>                      - ситуации технического и экономического риска;  <i>ОПК-5</i>                      - планирование и проведение экспериментальных исследований;  <i>ПК-5</i>                      - условия многокритериальности и неопределенности.  <b>Уметь:</b>  <i>ОПК-1</i>                      - 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;  <i>ОПК-2</i>                      - формулировать и решать нетиповые задачи математического,</p>	<p><b>зачтено</b></p>	<p><b>Знание:</b>                      - машины, приводы, оборудование, технологические системы и специализированное машиностроительное оборудование, а также средства технологического оснащения производства;                      - нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера;                      - ситуации технического и экономического риска;                      - планирование и проведение экспериментальных исследований;                      - условия многокритериальности и неопределенности  <b>Умение:</b>                      - 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;                      - формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;                      - проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения;                      - планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;                      - разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности  <b>Владение:</b>                      - оценкой новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;                      - проектированием, изготовлением и эксплуатацией новой техники;                      - ответственностью за принимаемые решения;                      - адекватным оцениванием получаемых результатов;                      - разработкой вариантов решения научной проблемы</p>

<p>физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; <i>ОПК-4</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения; <i>ОПК-5</i></li> <li>- планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов; <i>ПК-5</i></li> <li>- разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценкой новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства; <i>ОПК-2</i></li> <li>- проектированием, изготовлением и эксплуатацией новой техники; <i>ОПК-4</i></li> <li>- ответственностью за принимаемые решения; <i>ОПК-5</i></li> <li>- адекватным оцениванием получаемых результатов; <i>ПК-5</i></li> <li>- разработкой вариантов решения научной проблемы</li> </ul>	<p><b>не зачтено</b></p>	<p><b>Отсутствие знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- машины, приводы, оборудование, технологические системы и специализированное машиностроительное оборудование, а также средства технологического оснащения производства;</li> <li>- нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера;</li> <li>- ситуации технического и экономического риска;</li> <li>- планирование и проведение экспериментальных исследований;</li> <li>- условия многокритериальности и неопределенности</li> </ul> <p><b>Отсутствие умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</li> <li>- проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения;</li> <li>- планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;</li> <li>- разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности</li> </ul> <p><b>Отсутствие владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценкой новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li> <li>- проектированием, изготовлением и эксплуатацией новой техники;</li> <li>- ответственностью за принимаемые решения;</li> <li>- адекватным оцениванием получаемых результатов;</li> <li>- разработкой вариантов решения научной проблемы</li> </ul>
--	--------------------------	---

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Планирование экспериментальных исследований» находится на выпускающей кафедре машиностроения и транспорта.



**ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 2020-2021 учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:  
Дополнений нет.
2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:  
Изменений нет.

Рабочая программа соответствует учебному плану очной формы обучения от 28 февраля 2020г. №118

Протокол заседания кафедры МиТ № 1 от «01» сентября 2020 г.,

Заведующий кафедрой МиТ



Слепенко Е.А.

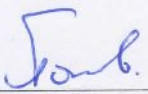


Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 881 от «30» июля 2014 г.

для набора 2016 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» декабря 2018 г. № 687.

**Программу составил:**

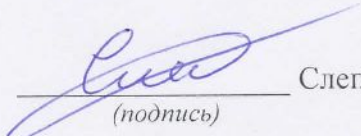
Попов В.Ю., доцент кафедры МиТ, к.т.н., доцент

  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры машиностроения и транспорта

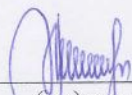
«11» декабря 2018 г., протокол № 6.

И.о. заведующего кафедрой МиТ


  
(подпись) Слепенко Е.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

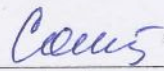
Начальник  
Управления аспирантуры и докторантуры

  
(подпись) Нестер Е.В.

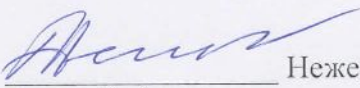
Ответственный за реализацию ОПОП

  
(подпись) Попов В.Ю.

Директор библиотеки

  
(подпись) Сотник Т.Ф.

Начальник  
учебно-методического управления

  
(подпись) Нежевец Г.П.

Регистрационный № 145