

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
Е.И. Луковникова

«11» декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

Б1.В.ДВ.02.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

05.02.08 Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

| | |
|---|----|
| 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ | 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 |
| 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 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 |
| 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 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 |
| 4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 8 |
| 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 10 |
| 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 10 |
| Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины | 11 |
| Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | 12 |
| Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе | 16 |
| Приложение 4. Содержание дисциплины для заочной формы обучения | 17 |

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 Основы эксперимента относится к вариативной.

Дисциплина Основы эксперимента базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как:

- Б1.В.03 Образовательные технологии в высшей школе;
- Б1.В.ДВ.01.01 Автоматизация и управление системами;
- Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерное моделирование технологических процессов.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Основы эксперимента представляет основу для изучения:

- Б1.В.04 Технология машиностроения;
- 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 | знать: машины, приводы, оборудование, технологические системы и специализированное машиностроительное оборудование, а также средства технологического оснащения производства уметь: 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 владеть: 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 математического, | знать: нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера |

| | | |
|-------|--|---|
| | физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники | уметь: формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники владеть: 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 | знать: ситуации технического и экономического риска уметь: проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения владеть: ответственностью за принимаемые решения |
| ОПК-5 | способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов | знать: планирование и проведение экспериментальных исследований уметь: планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов владеть: адекватным оцениванием получаемых результатов |
| ПК-5 | способность разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | знать: условия многокритериальности и неопределенности уметь: разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности владеть: 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 | 3 | 3 | 108 | 12 | 8 | - | 4 | 96 | - | Зачет |
| 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 |
| Аудиторные занятия (всего) | 51 | - | 51 |
| Лекции (Лк) | 34 | - | 34 |
| Практические занятия (ПЗ) | 17 | - | 17 |
| Самостоятельная работа (СР) (всего) | 57 | - | 57 |
| Подготовка к практическим занятиям | 40 | - | 40 |
| Подготовка к зачету | 17 | - | 17 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет | 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. | 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 |
| | ИТОГО | 34 | 17 | 57 | 108 |

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 | - |
| ИТОГО | | 34 | - |

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 | - |
| ИТОГО | | | 17 | - |

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

| №, наименование разделов дисциплины | Компетенции Кол-во часов | Компетенции | | | | | Σ комп. | t _{ср} , 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 |
| Всего часов | 108 | 21,6 | 21,6 | 21,6 | 21,6 | 21,6 | 5 | 21,6 | | |

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 |
| Основная литература | | | | |
| 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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344 | 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 |
| Дополнительная литература | | | | |
| 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=.
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 отчётов 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

| Вид занятия | Наименование аудитории | Перечень основного оборудования | № ПЗ |
|-------------|------------------------------------|---|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 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**

Основы эксперимента

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)

| № компетенции | Элемент компетенции | Раздел | Тема | ФОС |
|----------------------|---|--|---|---------------------|
| 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 «Основы эксперимента» 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>Знать: <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. Уметь: <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>зачтено</p> | <p>Знание: - 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 Умение: - 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 Владение: - 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"> - 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> - планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов; <i>ПК-5</i> - разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности. <p>Владеть: <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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> - проектированием, изготовлением и эксплуатацией новой техники; <i>ОПК-4</i> - ответственностью за принимаемые решения; <i>ОПК-5</i> - адекватным оцениванием получаемых результатов; <i>ПК-5</i> - разработкой вариантов решения научной проблемы | <p>не зачтено</p> | <p>Отсутствие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Отсутствие умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Отсутствие владения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 |
|--|--------------------------|---|

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы эксперимента» находится на выпускающей кафедре машиностроения и транспорта.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

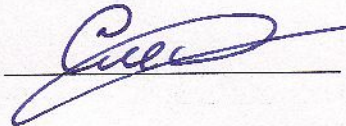
*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 2020-2021 учебный год*

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 заочной формы обучения от 28 февраля 2020г. №118

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

Заведующий кафедрой МиТ



Слепенко Е.А.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

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 | Семинары практические занятия | Самостоятельная работа | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Заочная | 3 | 3 | 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 семестрам, час |
|--|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | 3 |
| Аудиторные занятия (всего) | 12 | - | 12 |
| Лекции (Лк) | 8 | - | 8 |
| Практические занятия (ПЗ) | 4 | - | 4 |
| Самостоятельная работа (СР) (всего) | 96 | - | 96 |
| Подготовка к практическим занятиям | 48 | - | 48 |
| Подготовка к экзамену | 48 | - | 48 |
| Вид промежуточной аттестации (зачёт) | Зачёт | - | Зачёт |
| Общая трудоемкость дисциплины | 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 (семинары) | СР | Всего часов |
| 1. | Элементы математической статистики | 3 | 1 | 32 | 36 |
| 2. | Методы эмпирического исследования | 3 | 1 | 32 | 36 |
| 3. | Планирование экспериментов при решении технических задач | 2 | 2 | 32 | 36 |
| | ИТОГО | 8 | 4 | 96 | 108 |

3.2. Содержание лекционных занятий

| Номер, наименование разделов дисциплины | Наименование тем (разделов) | Объем в часах | Вид занятия в инновационной форме |
|---|---|---------------|-----------------------------------|
| 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 | 3 | - |
| 2. Методы эмпирического исследования | Наблюдение, определение. Непосредственные и косвенные наблюдения. Интерпретация данных наблюдения. Функции наблюдения в научном исследовании. Эксперимент. Структура и основные виды эксперимента | 3 | - |
| 3. Планирование экспериментов при решении технических задач | Функции эксперимента в научном исследовании. Планирование и построение эксперимента. Измерения. Контроль эксперимента. Интерпретация результатов эксперимента | 2 | - |
| | ИТОГО | 8 | - |

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 (семинаров)</i> | <i>Объем в часах</i> | <i>Вид занятия в инновацион ной форме</i> |
|------------------|---|---|--------------------------|---|
| 1 | 1. | Обработка статистических данных по результатам экспериментов | 1 | - |
| 2 | 2. | Построение моделей функционирования систем, процессов. Планирование | 1 | - |
| 3 | 3. | Проверка адекватности полученных моделей | 2 | - |
| ИТОГО | | | 4 | - |

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 (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



Слепенко Е.А.

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
Управления аспирантуры и докторантуры



(подпись)

Нестер Е.В.

Ответственный за реализацию ОПОП



(подпись)

Попов В.Ю.

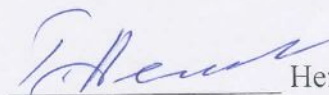
Директор библиотеки



(подпись)

Сотник Т.Ф.

Начальник
учебно-методического управления



(подпись)

Нежевец Г.П.

Регистрационный № 129