

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.
ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова)**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Научно-исследовательская работа

направление подготовки (специальность):

27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Направленность программы (профиль, специализация):

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Квалификация

бакалавр

Форма обучения


очная

Институт: Информационных технологий и управляющих систем
Кафедра: «Стандартизация и управление качеством»

Белгород – 2015


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриат), утвержденного приказом № 168 от 06.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Луценко О.В.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой


Стандартизация и управление качеством

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (А.А. Афанасьев)

« 27 » 04 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 27 » 04 2015 г., протокол № 7/1

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (А.А. Афанасьев)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 27 » 04 2015 г., протокол № 6/1

Председатель  (Ю.И. Солопов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1.	ПК-2	Способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: современные методы организации и проведения научно-исследовательских и опытно конструкторских работ, подходы к освоению современных систем качества.</p> <p>Уметь: анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обрабатывать полученную информацию в соответствии с действующими методами и стандартами.</p> <p>Владеть: навыками составления научных отчетов, рациональному представлению информации в области исследований.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Статистические методы в управлении качеством
2	Основы систем качества

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Квалиметрия
2	Технология разработки стандартов и нормативной документации
3	Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:		
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
Форма промежуточная аттестация (зачет)	Зачет	Зачет

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1. Организационные основы науки и научных исследований.					
	Общие сведения об эксперименте. Введение, цели, задачи, структура и содержание курса. Задачи планирования эксперимента. Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения, нормативная база. Классификация методов планирования эксперимента. Научный и промышленный эксперимент. Проверка воспроизводимости опытов. Вычисление погрешности эксперимента.	6	4		15
2. Роль и место научно-технической информации в науке и научных исследованиях					
	Накопление и обработка научной и технической информации, ее разновидности. Формы научных произведений. Разновидности научно-технической информации. Виды изданий: периодические, непериодические, продолжающиеся. Понятие о картотеке и каталогах. Виды каталогов: алфавитный, систематический, предметный.	6	4		15
3. Создание платформы предстоящих занятий наукой и проведения научных исследований.					
	Классификация и основные этапы научно-исследовательских работ. Выбор темы научных исследований, требования к теме исследования. Способы и методы теоретического исследования. Модели исследований: физические, математические, натурные. Методы анализа физических моделей.	6	4		14
4. Современные кибернетические методы моделирования сложных систем.					
	Ортогональное центральное композиционное планирование. Ротатабельное планирование. Каноническая форма уравнения регрессии.	6	5		13
	ВСЕГО	34	17		57

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов
семестр № 7			
1	Организационные основы науки и научных исследований.	Создание платформы предстоящих занятий наукой и проведения научных исследований.	4
2	Роль и место научно-технической информации в науке и научных исследованиях.	Подготовка к научным исследованиям; Критерии охраноспособности изобретений.	4
3	Создание платформы предстоящих занятий наукой и проведения научных исследований.	Реализация знаний в публикациях; Подготовка к использованию стандартных методик испытаний; Пробные испытания.	4
4	Современные кибернетические методы моделирования сложных систем.	Методология науки и научных исследований; Научный стиль публикаций; От научного обзора к монографии	5
ИТОГО:			17

4.3. Содержание лабораторных занятий (Не предусмотрены)

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Организационные основы науки и научных исследований.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какая система уравнений является математической моделью объекта в теории планирования эксперимента? 2. Что представляет собой планирование эксперимента? 3. Приведите формулу линейной модели наблюдений, содержащую неизвестные параметры. 4. Приведите вывод формулы для оценки неизвестных параметров линейной модели наблюдений по методу наименьших квадратов. 5. Какой критерий применяется для проверки гипотезы адекватности линейной модели наблюдений? Приведите формулу критерия. 6. Дайте определение понятиям :эксперимент ,опыт, план эксперимента, планирование эксперимента в соответствии с ГОСТ 24026-80. 7. Задачи, для решения которых может использоваться планирование эксперимента. Какая задача получила наибольшее распространение? 8. Кибернетическая схематизация объекта исследования. Дайте определения понятий фактор, отклик в соответствии с ГОСТ 24026-80.

2	Роль и место1. При научно-технической информации в науке и научных исследованиях.	<p>1. Приведите формулу одномерной регрессионной модели эксперимента.</p> <p>2. Что представляет собой кодирование переменных модели?</p> <p>3. Приведите общий вид матрицы плана эксперимента.</p> <p>4. Приведите определение полного факторного эксперимента.</p> <p>5. Приведите матрицу планирования эксперимента с двумя факторами.</p> <p>6. Приведите матрицу полного факторного эксперимента 2^2.</p> <p>7. Приведите формулы для оценки неизвестных параметров модели планирования эксперимента с двумя факторами.</p> <p>8. Приведите матрицу планирования эксперимента с тремя факторами.</p> <p>9. Приведите матрицу полного факторного эксперимента 2^3.</p> <p>10. Приведите формулы для оценки неизвестных параметров модели планирования эксперимента с тремя факторами.</p> <p>11. Приведите матрицу планирования эксперимента с k факторами.</p> <p>12. Приведите матрицу полного факторного эксперимента 2^k.</p> <p>13. Приведите формулы для оценки неизвестных параметров модели планирования эксперимента с k факторами.</p> <p>14. Что представляет собой понятие генератора плана?</p> <p>15. Каким образом может быть получена матрица дробного факторного эксперимента 2^{3-1}?</p> <p>16. Приведите вид функции отклика дробного факторного эксперимента 2^{3-1}.</p> <p>17. Приведите формулу для получения МНК - оценок неизвестных параметров функции дробного факторного эксперимента 2^{3-1}.</p> <p>18. Каким образом может быть получена матрица дробного факторного эксперимента 2^{4-1}?</p> <p>19. Приведите вид функции отклика дробного факторного эксперимента 2^{4-1}.</p> <p>20. Приведите формулу для получения МНК - оценок неизвестных параметров функции дробного факторного эксперимента 2^{7-1}.</p> <p>21. Какие генерирующие соотношения могут быть использованы для построения дробной реплики 2^{5-2}.</p> <p>22. Приведите вид матрицы дробного факторного плана эксперимента 2^{5-2} при применении генерирующего соотношения $x_4 = x_1 x_2$.</p> <p>23. Приведите вид функции отклика дробного факторного эксперимента 2^{5-2} и формулу для оценки неизвестных коэффициентов функции отклика.</p> <p>24. Приведите пример использования реплик для случая, когда число неизвестных параметров функции отклика больше числа опытов.</p> <p>25. Что такое «определяющий контраст»? Какой смысл заключен в этом понятии?</p>
3	Создание платформы предстоящих занятий наукой и проведения научных исследований.	<p>1. В чем состоит стратегии поиска экстремума функции отклика?</p> <p>2. Что представляет собой градиент многомерной функции?</p> <p>3. В чем состоит суть «шагового» метода изучения поверхности отклика?</p> <p>4. Какие процедуры составляют метод Бокса и Уилсона?</p> <p>5. Определите понятие «униmodalность функции».</p> <p>6. Приведите разложение функции в ряд Тейлора.</p> <p>7. Приведите графическую иллюстрацию метода Бокса и Уилсона.</p> <p>8. Приведите пример поиска экстремума функции отклика с применением полного факторного эксперимента 2^2.</p> <p>9. Приведите пример крутого восхождения при поиске экстремума функции отклика.</p>
4	Современные кибернетические методы моделирования сложных систем.	<p>1. Особенности ортогонального и ротатабельного ЦКП.</p> <p>2. Построение матрицы ортогонального ЦКП для двух факторов.</p> <p>3. Основные выражения для расчета коэффициентов регрессии.</p> <p>4. Константы коэффициентов регрессии при ротатабельном ЦКП.</p> <p>5. Классификация поверхностей отклика.</p> <p>6. Методика получения канонического уравнения.</p>

**5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ,
их краткое содержание и объем
(Не предусмотрены)**

**5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий,
расчетно-графических заданий**

Обучающийся выполняет ИДЗ на тему «Современные кибернетические методы моделирования сложных систем».

**5.4. Перечень контрольных работ
(Не предусмотрены)**

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Болдин А.П., Максимов В.А. Основы научных исследований и УНИРС: Учебное пособие. – М.: Изд. МАДИ (ГТУ), 2002. – 276 с.
2. Сергеев А.П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации: учебник/ А.П. Сергеев.-М.: Мысль, 2007.-752 с.
3. Мальцев Ю.А. Основы научных исследований. Учебное пособие – Балашиха: ВТУ Спецстроя России, 2004. – 138с.
4. Основы научных исследований: теория и практика: учеб. пособие / В. А. Тихонов [и др.]. - М.: Гелиос АРВ, 2006. - 350 с.
5. Феофанова Л. Н. Теория вероятности. Стандартные задачи с основными положениями теории: учеб. пособие / Л. Н. Феофанова, А. Е. Годенко, В. Н. Стяжин, Л. А. Исаева / ВолгГТУ. – Волгоград, - Волгоград, 2009. – 116 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Орлов М.А. Основы классической ТРИЗ. Вводный курс в высокоэффективного инновационного мышления. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – 432 с.
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. – М.: Альпина Паблишерз, 2011 . – 400 с.
3. Орлов М.А., Широков А.М. Противоречие. Изобретение. Развитие. Мн., 2001. – 342с.
4. Пархоменко В.П. Основы технического творчества. Мн., 2000. – 268с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Юрьев, А. Г. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Юрьев, И. Р. Серых. - Белгород: БГТУ им. В.Г. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016112414035733200000656811>
2. Сайт Международной организации по стандартизации. Режим доступа: <http://www.iso.org>.

3. <http://www.ntb.bstu.ru> и переход к системе [NormaCS](#) - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г. Шухова.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, лабораторных. Читальный зал библиотеки, компьютерные классы для самостоятельной работы. Аудитории для занятий оборудованные специализированной мебелью, мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком. Вся компьютерная техника, подключена к сети «Интернет» и имеет доступ в электронно-информационной образовательной среде университета.

Лицензионное ПО: Microsoft Office Professional 2013 Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014. Google Chrome, Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Kaspersky Endpoint Center 10 Лицензионный договор № 17E0170707130320867250.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016 / 2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «10» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой  _____ А.А. Афанасьев
подпись, ФИО

Директор института  _____ А.В. Белоусов
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 / 2018 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «26» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой  _____ А.А. Афанасьев
подпись, ФИО

Директор института  _____ А.В. Белоусов
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 / 2019 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «18» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  _____ А.А. Афанасьев
подпись, ФИО

Директор института  _____ А.В. Белоусов
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «14» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

О.В. Пучка

Директор института



(подпись)

А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

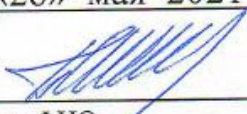
Заведующий кафедрой  О.В. Пучка
(подпись)

Директор института  А.В. Белоусов
(подпись)

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры от «28» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Пучка О.В.

Директор института _____


подпись, ФИО

Белоусов А.В.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Курс «Научно-исследовательская работа» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки бакалавров направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология». Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавров к самостоятельной научно-исследовательской работе в области науки и техники, связанной с обеспечением качества деталей и машин, творческим использованием стандартов и нормативной документации.

Основными задачами дисциплины является овладение студентами научными методами познания, углубленное и творческое освоение учебного материала, обучение методике и средствам решения научных и технических задач. Занятия проводятся в виде практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний бакалавров предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, периодического тестирования, решений задач. Формой итогового контроля является зачет.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой дисциплины и формирования высокого профессионализма. Исходный этап изучения курса «НИР» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных преподавателем и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям, а также методических указаниях.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Для более глубокого изучения проблем курса необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к практическим занятиям и методическим указаниям.

Содержание дисциплины условно представлено в четырех разделах.

Первая тема представляет собой вводную часть дисциплины. Ее значение чаще всего недооценивают. Она дает установку на последующие занятия, обрисовывает проблематику и контуры дисциплины, открывает перспективы ее освоения, раскрывает адаптационные подходы к условиям предстоящей работы.

Вторая тема «Роль и место научно-технической информации в науке и научных исследованиях». Включает изучение основных определений и понятий, порядок проведения научных исследований. Необходимо знать, что наука, как

продукт человеческой деятельности, имеет две стороны: это и как система знаний объективных законов природы, и как процесс познания человеком закономерностей объективного мира, осуществляемый через научные исследования. Следует отметить, что не всякие знания являются научными. Знания, полученные простым наблюдением не являются научными. Но если их систематизировать, обобщить и найти закономерные связи между отдельными явлениями, то эти знания становятся научными. Бакалавр должен понять, что цель науки не только познание законов природы, машиностроения, но и использования их для получения полезных обществу результатов. Необходимо знать последовательность любого научного исследования от первичного изучения проблемы до превращения гипотетических знаний в строгую научную теорию. Следует отметить основополагающую роль науки в достижениях человечества. Это относится и к технике и технологии машиностроения, где науке отводится приоритетная роль. Привести примеры внедрения научных достижений в машиностроительное производство, обеспечивающих рост производительности труда, снижение себестоимости продукции, повышения ее качества.

Третья тема «Создание платформы предстоящих занятий наукой и проведения научных исследований». Необходимо знать четыре вида НТИ: печатная, электронная, устная и визуальная, а также шесть типов организаций, в которых сосредоточена НТИ. Следует подробно изучить десять видов печатной НТИ и заострить внимание на том, что изучение НТИ проводится постоянно на протяжении всего научного исследования. Бакалавр должен знать цель изучения НТИ, а также последовательность работ с НТИ: выбор источников НИР, первичная проработка НТИ, анализ полученной информации, обобщение и формулирование выводов по результатам изучения НТИ, включая постановку задач исследований. При изучении данной темы необходимо уяснить методологию и основные методы теоретических исследований, в т.ч. с использованием взаимобратных методов: индукции и дедукции, анализа и синтеза. Привести конкретные примеры методов. Необходимо знать виды результатов теоретических обобщений: гипотезы, аксиомы, исторические обобщения, а также характерные этапы теоретических исследований.

Четвертая тема «Современные кибернетические методы моделирования сложных систем.» Необходимо знать, что по целевому назначению различают НИР фундаментальные, прикладные и разработки; что источниками финансирования НИР могут быть федеральный и региональный бюджеты, финансовые средства предприятий и организаций, гранты частных фондов и фондов организаций.

Бакалавр должен иметь четкое представление, кто занимается научными исследованиями, какая существует научная квалификация ученых, какие бывают ученые степени и ученые звания. Необходимо представить полный перечень научных учреждений РФ (семь наименований) от организаций РАН до исследовательских лабораторий и КБ предприятий. Следует обратить внимание на то, что тема научных исследований может быть предложена заказчиком, у которого возникла проблема, или самим исследователем, у которого есть научный задел, т.е. неизвестные никому научные достижения, студент должен

знать пять основных требований, предъявляемых к НИР: актуальность, научная новизна, экономическая эффективность или значимость, соответствие профилю исследователя, внедряемость в производство. Необходимо иметь четкое представление о семи типовых этапах НИР: от первичного изучения проблемы и разработки технического задания до приемки-сдачи НИР заказчику. Следует обратить внимание на важность изучения научно-технической информации, на основе которой возможна правильная постановка задач исследований и уточнение объема работ по НИР.