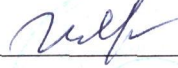
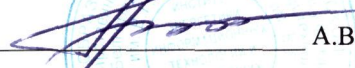


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры


И.В. Ярмоленко
« 20 » мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИТУС


А.В. Белоусов
« 20 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

направление подготовки (специальность):

27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность программы (профиль, специализация):

Стандартизация и метрология

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Стандартизации и управления качеством

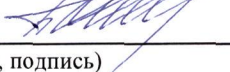
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки – 27.04.02 Управление качеством, утвержденного приказа Минобрнауки России от 11 августа 2020 г. № 947
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (Е.В. Чернышева)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 28 » апреля 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., проф.  (О.В. Пучка)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Стандартизации и управления качеством


(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., проф.  (О.В. Пучка)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 28 » апреля 2021 г., протокол № 8

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категор ия	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные	ОПК-2 Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения	ОПК-2.2 Разрабатывает планы научно- исследовательских работ и управляет ходом их выполнения	<p>Знать: методы решения актуальных и фрагментарное владение навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов.</p> <p>Уметь: правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов</p> <p>Владеть: навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов, профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; научным стилем изложения собственной концепции</p>
	ОПК-5 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности в области развития стандартизации и метрологии	ОПК-5.2 Осуществляет постановку целей и задач научного исследования, организует его выполнение и интерпретирует полученные результаты	<p>Владеть: навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах</p> <p>Уметь: составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований; работать в научном коллективе распределять и делегировать выполняемую работу.</p> <p>Знать: Классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований</p>
		ОПК-5.3 Применяет современные инструменты и методы работы в области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством	<p>Владеть: навыками выступлений на научных конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований; навыками профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; навыками научно исследовательской деятельности в области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством</p> <p>Уметь: на основе анализа применяемых математических методов и алгоритмов оценивать эффективность средств защиты информации; ориентироваться в современных и перспективных математических методах защиты информации; ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов в области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством.</p> <p>Знать: профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации; основы научно исследовательской деятельности в области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ОПК-2 Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Надежность технических систем
2	Учебная научно-исследовательская работа

Компетенция ОПК-5 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности в области развития стандартизации и метрологии

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Проведение научных исследований и защита интеллектуальной собственности
2	Учебная научно-исследовательская работа

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции		
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	127	127
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Экзамен	36	36

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Лекционный материал программой не предусмотрен.

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс 1 Семестр №1

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов
1	Задача оптимизации	0,5
2	Построение модели	0,5
3	Применение методов статистической обработки экспериментальной информации.	1
4	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.	1
5	Планирование отсеивающих экспериментов	1
6	Разбиение матрицы типа 2k на блоки.	1
7	Планирование эксперимента по схеме латинского квадрата.	1
8	Проверка адекватности модели.	2
9	Корреляционный анализ.	1
10	Регрессионный анализ.	1
11	Поиск оптимальной области методом крутого восхождения.	1
12	Симплексный метод поиска оптимального условия.	1
13	Поиск экстремума целевой функции.	1
14	Планирование эксперимента второго порядка (ОЦКП)	1
15	Ротатабельное планирование эксперимента второго порядка (РЦКП)	1
16	Планирование эксперимента, направленного на изучение почти стационарной области	1
17	Композиционные планы второго порядка.	1
18	Каноническая форма уравнения регрессии.	1
	ИТОГО	17

4.3 Содержание лабораторных занятий

Курс 1 Семестр №1

№	Тема занятия	Кол-во часов
1	Основы корреляционного и регрессионного анализа.	1
2	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.	2
3	Планирование эксперимента по схеме латинского квадрата.	2
4	Основы планирования полного факторного эксперимента	2
5	Основы планирования дробного факторного эксперимента	2
6	Планирование эксперимента второго порядка (ОЦКП).	2
7	Ротатабельное планирование эксперимента второго порядка (РЦКП)	2
8	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Симплексный метод поиска.	2
9	Метод крутого восхождения.	2
	Итого	17

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

5.1. Реализация компетенции

Компетенция ОПК 2

Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-2.2 Разрабатывает планы научно-исследовательских работ и управляет ходом их выполнения	устный опрос, собеседование, защита РГЗ, экзамен.

Компетенция ОПК 5

Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности в области развития стандартизации и метрологии

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-5.2 Осуществляет постановку целей и задач научного исследования, организует его выполнение и интерпретирует полученные результаты	устный опрос, собеседование, защита РГЗ, экзамен.
ОПК-5.3 Применяет современные инструменты и методы работы в области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством	устный опрос, собеседование, защита РГЗ, экзамен.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

Типовой вариант экзаменационного билета

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

Кафедра Стандартизации и управления качеством

Дисциплина Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Направление 27.04.01 Стандартизация и метрология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Полный факторный эксперимент типа 2^3 : матрица планирования, геометрическая интерпретация.
2. Планирование эксперимента в производственных условиях.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____
(дата)

Заведующий кафедрой _____ / О.В. Пучка
(подпись)

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

№ п/п	Наименование вопросов
1.	История планирования эксперимента.
2.	Применение планирования эксперимента.
3.	Основные требования, предъявляемые к планированию эксперимента.
4.	Задачи планирования эксперимента.
5.	Схема объекта исследований
6.	Классификация факторов.
7.	Требования, предъявляемые к факторам и их совокупности при планировании эксперимента.
8.	Виды параметров оптимизации.
9.	Требования, предъявляемые к параметру оптимизации.
10.	Задачи с несколькими выходными параметрами.
11.	Принятие решения перед планированием эксперимента.
12.	Выбор основного уровня.
13.	Выбор интервалов варьирования.
14.	Полный факторный эксперимент типа 2^2 : матрица планирования, геометрическая интерпретация.
15.	Полный факторный эксперимент типа 2^3 : матрица планирования, геометрическая интерпретация.

16.	Приемы перехода от матриц меньшей размерности к матрицам большей размерности.
17.	Свойства полного факторного эксперимента типа 2^k
18.	Полный факторный эксперимент и математическая модель: вычисление коэффициентов линейной модели.
19.	Полный факторный эксперимент и математическая модель: оценка эффектов взаимодействия.
20.	Минимизация числа опытов
21.	Дробная реплика
22.	Условные обозначения дробных реплик и число опытов
23.	Выбор полуреплик. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты
24.	Планы 2^{3-1}
25.	Планы 2^{4-1}
26.	Планы 2^{5-1}
27.	Выбор 1/4-реплик. Обобщающий определяющий контраст.
28.	Реплики большой дробности
29.	Реализация плана эксперимента: оформление журнала.
30.	Критерий Стьюдента.
31.	Ошибки параллельных опытов: среднее, дисперсия, стандарт.
32.	Классификация ошибок.
33.	Исключение из экспериментальных данных грубых ошибок (t-критерий).
34.	Исключение из экспериментальных данных грубых ошибок (распределение максимального отклонения).
35.	Дисперсия параметра оптимизации.
36.	Проверка однородности дисперсий: критерий Фишера.
37.	Проверка однородности дисперсий: критерий Кохрена.
38.	Рандомизация: влияние неоднородности на параметр оптимизации.
39.	Рандомизация: применение таблицы случайных чисел.
40.	Разбиение матрицы типа 2^k на блоки (23 на 2 блока).
41.	Разбиение матрицы типа 2^k на блоки (24 на 4 блока).
42.	Разбиение матрицы типа 2^k на блоки: общие правила.
43.	Обработка результатов эксперимента: принцип минимизации невязок в методах наименьших квадратов, наименьших кубов.
44.	Метод наименьших квадратов: расчет коэффициентов регрессии.
45.	Расчетная таблица для вычисления коэффициентов регрессии, способы проверки правильности расчетов.
46.	Графическая интерпретация уравнения регрессии.
47.	Остаточная сумма квадратов.
48.	Вычисление коэффициентов линейной регрессии для полного многофакторного эксперимента.
49.	Вычисление коэффициентов линейной регрессии для дробного многофакторного эксперимента.
50.	Регрессионный анализ. Постулаты.
51.	Проверка адекватности модели. Качественная интерпретация задачи.
52.	Проверка адекватности модели. Дисперсия адекватности.
53.	Проверка значимости коэффициентов.
54.	Метод наименьших квадратов для одного фактора.
55.	Обобщение метода наименьших квадратов на многофакторный линейный случай.
56.	Взвешенный метод наименьших квадратов и статистический анализ.
57.	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий – критерии

	оптимальности планов.
58.	Принятие решений после построения модели.
59.	Принятие решений после построения модели процесса.
60.	Построение интерполяционной формулы.
61.	Линейная модель неадекватна
62.	Движение по градиенту.
63.	Расчет крутого восхождения.
64.	Реализация мысленных опытов.
65.	Крутое восхождение эффективно.
66.	Крутое восхождение неэффективно. Обсуждение результатов.
67.	Крутое восхождение: Чем кончается эксперимент. Перспективы.
68.	Планы дисперсионного анализа
69.	Планы многофакторного анализа
70.	Планы для изучения поверхности отклика
71.	Планы отсеивающего эксперимента
72.	Планы для экспериментирования в условиях дрейфа
73.	Планирование эксперимента на диаграммах состав-свойство
74.	Планы для решения динамических задач
75.	Планы для изучения механизма явлений.
76.	Планирование эксперимента в производственных условиях.
77.	Последовательный симплексный метод
78.	Метод эволюционного планирования (ЭВОП).
79.	Планы выборочного контроля
80.	Применение ЭВМ при обработке результатов эксперимента.
81.	Размеры промышленных экспериментов.
82.	Цель автоматизированного эксперимента.
83.	ЭВМ в автоматизированном эксперименте.
84.	Решение распределительных задач.

5.3. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами курсовых проектов и работ .

5.4. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Выполнение индивидуальных домашних заданий предусматривает закрепление знаний, полученных при выполнении практических и лабораторных работ, получение практических навыков при планировании и организации научного исследования.

Целью задания по дисциплине является разработка плана проведения оптимизации технологического процесса на конкретном предприятии.

Вариантами задания являются предприятия по производству любых видов продукции. Объект определяется каждым студентом индивидуально по согласованию с ведущим преподавателем.

Расчетно-графическое задание в общем случае должно содержать 10-15 страниц машинописного (или рукописного) текста.

5.5. Перечень контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами контрольных работ.

5.6. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	методы решения актуальных и фрагментарное владение навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов
	классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований
	профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации; основы научно исследовательской деятельности в области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством
Умения	правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов
	составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике проводимых научных исследований; работать в научном коллективе распределять и делегировать выполняемую работу.
	на основе анализа применяемых математических методов и алгоритмов оценивать эффективность средств защиты информации; ориентироваться в современных и перспективных математических методах защиты информации; ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов в области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством.
Навыки	навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов, профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; научным стилем изложения собственной концепции
	навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах
	навыками выступлений на научных конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований; навыками профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; навыками научно исследовательской деятельности в области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	Не зачтено	<u>Зачтено</u>		
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
методы решения актуальных и фрагментарное владение навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов	Фрагментарное представление о методах решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики.	Неполные представления о методах решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики.	Знает методы решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики, профессиональную терминологию.	Отлично знает методы решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики, профессиональную терминологию.
Осуществляет постановку целей и задач научного исследования, организует его	Фрагментарные представления о классических и современных методах решения задач по	Неполные представления о классических и современных методах решения задач по выбранной	Хорошо ориентируется в классических и современных методах решения задач по выбранной	Корректно ведет беседу по специальности, ориентируется в классических и современных методах

выполнение и интерпретирует полученные результаты	выбранной тематике научных исследований.	тематике научных исследований.	тематике научных исследований.	решения задач по выбранной тематике научных исследований.
Применяет современные инструменты и методы работы в области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством	Фрагментарные представления о профессиональной терминологии, о способах воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации; не знает основы исследовательской деятельности	Неполные представления о профессиональной терминологии; о способах воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации	Ориентируется в современных математических методах защиты информации, в профессиональной терминологии, хорошо знает основы научно-исследовательской деятельности и способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации.	Отлично знает основы научно-исследовательской деятельности, профессиональную терминологию и способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
	Не зачтено	Зачтено		
методы решения актуальных и фрагментарное владение навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов	Допускает ошибки в постановке задач по выбранной тематике, в применении выбранных методов к решению научных задач. Фрагментарное представление о методах решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики.	В целом успешное, но не систематическое умение правильно ставить задачи по выбранной тематике, применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов.	Умеет ставить задачи по выбранной тематике, применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов.	Сформированное умение корректно ставить задачи по выбранной тематике, применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов. Отлично знает методы решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики, профессиональную терминологию.
Осуществляет постановку целей и задач научного исследования, организует его выполнение и интерпретирует полученные результаты	Не умеет работать в научном коллективе. Фрагментарное умение реферировать тематическую литературу.	В целом успешное, но не систематическое умение реферировать тематическую литературу, работать в научном коллективе, распределять выполняемую работу.	Хорошо реферировать тематическую литературу, умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу; хорошо ориентируется в классических и современных методах решения задач по выбранной тематике научных исследований.	Сформированное умение реферировать тематическую литературу, работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу. Корректно ведет беседу по специальности, ориентируется в классических и современных методах решения задач по выбранной тематике научных исследований.

				исследований.
Применяет современные инструменты и методы работы в области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством	Фрагментарное умение правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать необходимые методы для исследования. Не ориентируется в современных и перспективных математических методах защиты информации.	Допускает ошибки в постановке задач и в выборе методов исследования. В целом успешное, но не систематическое умение ориентироваться в современных и перспективных математических методах защиты информации.	умеет ставить задачи и выбирать методы исследования, умеет оценивать значимость полученных результатов.	Сформированное умение применять математические методы защиты информации.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
	Не зачтено	Зачтено		
методы решения актуальных и фрагментарное владение навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов	Фрагментарное владение навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов.	Успешное и систематическое владение навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов. Сформированное умение корректно ставить задачи по выбранной тематике, применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов.
Осуществляет постановку целей и задач научного исследования, организует его выполнение и интерпретирует полученные результаты	Фрагментарное владение навыками: использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; подготовки публикаций и выступлений на научных семинарах.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками: использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; подготовки публикаций и выступлений на научных семинарах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками: использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; подготовки публикаций и выступлений на научных семинарах.	Успешное и систематическое владение навыками: использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; подготовки публикаций и выступлений на научных семинарах.
Применяет современные инструменты и методы работы в	Фрагментарное владение навыками выступлений на научных конференциях,	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выступлений на	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками	Успешное и систематическое владение навыками выступлений на научных

области метрологического обеспечения, стандартизации и управления качеством	современными методами решения задач по тематике научных исследований.	научных конференциях, современными методами решения задач по тематике научных исследований.	выступлений на научных конференциях, современными методами решения задач по тематике научных исследований;	конференциях и современными методами решения задач по тематике научных исследований; грамотно и обоснованно ставит задачи и выбирает методы исследования, грамотно оценивает значимость полученных научных результатов.
---	---	---	--	---

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы ГУК №410	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, компьютер
2	Лаборатория теплофизических и механических испытаний для проведения лекционных занятий, практических занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №014	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук. Универсальная машина испытаний строительных материалов на сжатие, изгиб, растяжение; электронный измеритель температуры и плотности тепловых потоков; климатическая камера определения сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций, теплоизоляционных материалов; приборный комплекс определения плотности тепловых потоков, сопротивления теплопередаче, влажности строительных материалов; установка определения воздухопроницаемости светопрозрачных конструкций; переносной измеритель влажности твердых и сыпучих материалов; установка определения сопротивления действию статических нагрузок и надежности; установка определения герметичности стеклопакетов; шкаф сушильный; прибор определения точки росы.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно–методических материалов

1. Чернышева Е.В. Учебное пособие по дисциплине «Основы теории эксперимента» для магистрантов по направлению подготовки 221400.68 «Управление качеством» / сост. Е.В,Чернышева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. - с.
2. Чернышева Е.В. Учебное пособие по дисциплине «Основы научных исследований, планирование и организация эксперимента» для магистрантов по направлению подготовки 221700 «Стандартизация и метрология» / сост. Е.В,Чернышева., И.Р.Серых – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. - 103 с.
3. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента / Ю.П.Адлер. – М.: Металлургия, 1969. – 157 с.
4. Бернштейн С.А. Очерки по теории строительной механики / С.А. Бернштейн. – М.: Госстройиздат, 1957. – 236 с.
5. Исаханов Г.В. Основы научных исследований в строительстве / Г.В.Исаханов. – Киев: Вища шк. Головное изд-во, 1985. – 208 с.
6. Коробко В.И. Лекции по курсу «Основы научных исследований»: Учеб. пособие для студентов строительных специальностей вузов / В.И.Коробко. – М.: Изд-во АСВ стран СНГ, 2000. – 218 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Международная организация по стандартизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iso.org>
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost>
3. Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г. Шухова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ntb.bstu.ru> и переход к системе NormaCS

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от «___» _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от «___» _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от «___» _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО