

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)

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

27.04.01 «Стандартизация и метрология»
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Стандартизация и метрология
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

заочная

(очная, заочная и др.)

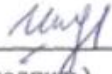
Институт: информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Стандартизация и управление качеством

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» (уровень магистра) (приказ Минобрнауки №1412 от 30.10.2014 г.)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Стандартизация и управление качеством»

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Афанасьев А.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 4 » 03 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 4 » 03 2015 г., протокол № 5/1

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Афанасьев А.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 4 » 03 2015 г., протокол № 5/1

Председатель  (Солопов Ю.И.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
1	ПК-15	готовность участвовать в разработке планов и программ инновационной деятельности на предприятии, координировать работы персонала для комплексного решения инновационных проблем реализации коммерческих проектов, оценивать стоимость объектов интеллектуальной деятельности	<p>Знать: - базовые принципы и методы организации инновационной деятельности, экспериментальных исследований, основные источники научно-технической информации на основе обеспечения единства измерений.</p> <p>- методы планирования и проведения измерительного эксперимента; современную измерительную, вычислительную технику и основы обеспечения единства измерений.</p> <p>Уметь: - самостоятельно анализировать научную техническую документацию, выбирать методы и средства контроля; выполнять оценку влияющих факторов и планирование эксперимента;</p> <p>- координировать работы персонала для комплексного решения инновационные проблемы реализации коммерческих проектов;</p> <p>- решать стандартные задачи с применением информационно-вычислительных средств;</p> <p>- выполнять анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований;</p> <p>- составлять описание проводимых исследований.</p> <p>Владеть: - методами оценивания стоимости интеллектуальной деятельности.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Научно-исследовательская работа в семестре

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	18	18
лекции		
лабораторные	6	6
практические	12	12
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	126	126
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

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	К-во часов СРС
1	Задача оптимизации		
2	Построение модели		
3	Применение методов статистической обработки экспериментальной информации.		
4	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.		

5	Планирование отсеивающих экспериментов		
6	Разбиение матрицы типа $2k$ на блоки.		
7	Планирование эксперимента по схеме латинского квадрата.		
8	Проверка адекватности модели.		
9	Корреляционный анализ.		
10	Регрессионный анализ.		
11	Поиск оптимальной области методом крутого восхождения.		
12	Симплексный метод поиска оптимального условия.		
13	Поиск экстремума целевой функции.		
14	Планирование эксперимента второго порядка (ОЦКП)		
15	Ротатабельное планирование эксперимента второго порядка (РЦКП)		
16	Планирование эксперимента, направленного на изучение почти стационарной области		
17	Композиционные планы второго порядка.		
18	Каноническая форма уравнения регрессии.		
	ИТОГО	12	

4.3. Содержание лабораторных занятий

Курс 1 Семестр №1

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

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 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 полуреplik. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты
24.	Планы 2^{3-1}
25.	Планы 2^{4-1}
26.	Планы 2^{5-1}
27.	Выбор 1/4-реplik. 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 $2k$ на блоки (23 на 2 блока).
41.	Разбиение матрицы типа $2k$ на блоки (24 на 4 блока).
42.	Разбиение матрицы типа $2k$ 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.

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

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами курсовых проектов и работ.

5.3. 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.

5.4. Перечень контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами контрольных работ.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

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.

7. Лужин О.В. Вероятностные методы расчета сооружений: Учеб. пособие / О.В. Лужин. – М.: МИСИ, 1983. – 82 с.
8. Матевосов Л.М. Охрана промышленной собственности / Л.М. Матевосов. – М.: ИНИЦ Роспатента, 2003. – 280 с.
9. Налимов В.В. Теория эксперимента / В.В. Налимов. – М.: Наука, 1971. – 208 с.
10. Основы научных исследований: Учеб. для техн. вузов / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др. – М.: Высш. шк., 1989. – 400 с.
11. Патентный закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 г. – М.: ФИПС, 2003. – 65 с.
12. Подготовка и оформление заявок на изобретение: Метод. пособие / Г.С. Розенсон, Н.В. Кобря, Л.А. Юревич и др. – М., 1987. – 116 с.
13. Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента и изобретения. – М.: ФИПС, 2003. – 157 с.
14. Тихомиров В.Б. Планирование и анализ эксперимента / В.Б.Тихомиров. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 264 с.
15. Кохановский В.А. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие/ В.А. Кохановский, М.Х. Сергеева.– Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 2007.– 268с.
16. Плешаков В.В. Планирование технологических экспериментов и обработка их результатов: учебное пособие/ В.В. Плешаков, А.Г. Схиртладзе.–.: Станкин, 2006. – 229с.
17. Ящерицын П.И. Планирование эксперимента в машиностроении / П.И. Ящерицын, Е.И. Махаровский. – Мн.: Вышешна школа, 2005. – 286с.
18. Дьяконов В. Matlab 2000: учебный курс./ В.Дьяконов. СПб.:Питер. 2001 586 с.
19. Дьяконов В. Mathcad 2000: учебный курс./В.Дьяконов. СПб.:Питер. 2001 592 с.
20. Дьяконов В. Mathematica: учебный курс./ В.Дьяконов. СПб.:Питер. 2000 548 с.
21. Дьяконов В. Maple: учебный курс./ В.Дьяконов. СПб.:Питер. 2000 574 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях./В.А. Вознесенский. М., 974. 240 с.
2. Налимов В.В. Теория эксперимента./ В.В. Налимов В.В. М., 1971. 193 с.
3. Хартман К., Лецкий Э., Шефер В. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов/К. Хартман, Э. Лецкий, В. Шефер. М., 1977. 374 с.
4. Воробьев М.Н. Числа Фибоначчи. М., 1969. 286 с.
5. Федоров В.В. Теория оптимальных экспериментов (при выяснении механизма явлений)/В.В. Федоров.- М., 1971. 191 с.
6. Планирование эксперимента. Библиографический указатель. М., 1969, 1972. 482 с. Справочная и нормативная литература
7. Дьяконов В. Mathcad 2001: специальный справочник. / В. Дьяконов. СПб.: Питер.- 2002. - 832 с.
8. Асатуриян В.И. Теория планирования эксперимента: Учеб. пособие для вузов. –М.: Радио и связь, 1983. –248 с.
9. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1985, -327 с.
10. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы планирования эксперимента. Пер. с англ. – М.: Мир, 1981, -520 с.
11. Новик Ф.С., Арсов Я.Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов. – М.: Машиностроение; София: Техника, 1980. –304с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Электронно-библиотечная система ntb. bstu.ru
2. Электронный ресурс - Режим доступа: <http://a-s-r.ru/>.
3. Строительный интернет портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.proektstroy.ru>.
4. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
5. Сайт НеХудожественная Литература NeHudLit: <http://www.nehudlit.ru/books/subcat352.html>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Занятия ведутся в специализированных учебных и учебно-исследовательских лабораториях № ГК 014, ГК 016, ГК 410,М 420 кафедры «Стандартизация и управление качеством», оборудованных в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебным и учебно-исследовательским лабораториям по испытанию строительных материалов и изделий. Все лаборатории оснащены необходимым оборудованием для проведения испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ.

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 2016г.

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 2017г.

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 20~~18~~20¹⁹ учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от « 18 » 05 20~~18~~г.

Заведующий кафедрой



А.А. Афанасьев

подпись, ФИО

Директор института



А.В. Белоусов

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

Рабочая программа с изменениями и дополнениями утверждена на 2019 / 2020 учебный год.

Изменения по п. 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	12	12
лекции		
лабораторные	4	4
практические	6	6
консультации	2	2
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	132	132
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	87	87
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36 (экзамен)	36

Изменения по п. 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2 Содержание практических занятий

Курс 1 Семестр №1

	Тема занятия	Кол-во часов	К-во часов СРС
	Основы корреляционного и регрессионного анализа.	0,5	4,5
2	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.	0,5	4,5
3	Планирование эксперимента по схеме латинского квадрата.	0,5	4,5
4	Основы планирования полного факторного эксперимента	0,75	4,5
5	Основы планирования дробного факторного эксперимента	0,75	4,5
6	Планирование эксперимента второго порядка (ОЦКП).	0,75	4,5
7	Ротатабельное планирование эксперимента второго порядка (РЦКП)	0,75	4,5
8	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Симплексный метод поиска.	0,75	4,5
9	Метод крутого восхождения.	0,75	4
	Итого	6	40

4.3. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс 1 Семестр №1

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Применение методов статистической обработки экспериментальной информации.	0,4	5

2	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.	0,4	5
3	Планирование отсеивающих экспериментов	0,4	5
4	Разбиение матрицы типа 2k на блоки.	0,4	5
5	Поиск оптимальной области методом крутого восхождения.	0,4	5
6	Симплексный метод поиска оптимального условия.	0,4	5
7	Поиск экстремума целевой функции.	0,4	5
8	Планирование эксперимента второго порядка (ОЦКП)	0,4	5
9	Ротатабельное планирование эксперимента второго порядка (РЦКП)	0,4	3
10	Планирование эксперимента, направленного на изучение почти стационарной области	0,4	4
	ИТОГО	4	47

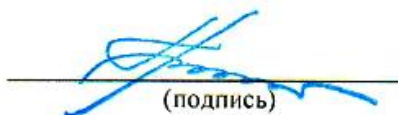
Протокол № 11 заседания кафедры от «14» июня 2019 г.

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.

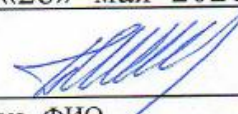
Заведующий кафедрой  О.В. Пучка
(подпись)

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).

Магистры специальности 27.04.01 «Стандартизация и метрология» всех форм обучения осуществляют изучение дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» как на аудиторных занятиях, так и самостоятельно.

Целью самостоятельной работы студента по изучению «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является углубление и закрепления знаний и навыков по дисциплине.

Для этого предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение курса и подготовка конспекта;
- самостоятельное научное исследование по теме и подготовка доклада (сообщения);
- самостоятельная подготовка к семинарским и практическим занятиям, контрольным работам, зачетам.

Для организации самостоятельной работы рекомендуется использовать: - методические рекомендации по организации самостоятельной работы; - методические рекомендации по производству строительных работ.

Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарским и практическим занятиям

Целью семинарских и практических занятий является закрепление знаний и навыков по наиболее сложным вопросам, темам, разделам учебной дисциплины. Для этого на семинарских и практических занятиях решаются следующие задачи:

- закрепление знаний самостоятельной работы с учебной литературой;
- расширение и углубление представлений студентов по наиболее актуальным теоретическим и практическим проблемам;
- формирование и развитие практических навыков и умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности;
- осуществление контроля за качеством усвоения студентами учебной программы.

При подготовке к семинарским и практическим занятиям самостоятельная учебная деятельность достигает наибольшей эффективности. В отличие от других форм учебных занятий, в ходе семинаров и практикумов студенты имеют возможность в большей степени проявить себя, показать свою активность, самостоятельность, способность применять полученные теоретические знания при анализе практических проблем профессиональной деятельности.

Подготовку к семинару или практическому занятию лучше начинать сразу же после постановки задач по данной теме на семинаре или консультации преподавателя. Проводить ее рекомендуется в определенной последовательности.

Прежде всего, следует доработать текст по соответствующей теме. Для этого необходимо воспользоваться программой курса и методическими рекомендациями по изучению курса.

Для подготовки к семинарским занятиям по освоению практических методов и навыков необходимо воспользоваться соответствующими методическими рекомендациями, примерами заданий и образцами их выполнения.

Изучить план семинара (практического занятия), содержание основных учебных вопросов, выносимых для обсуждения, а также список рекомендованной литературы и дополнительные задания, которые могут быть даны преподавателем. Важно тщательно спланировать самостоятельную работу по подготовке к занятию: когда, какие источники, по какой проблеме следует найти и изучить; когда и по каким вопросам подготовить краткие письменные ответы, выступления или доклады.

В дальнейшем необходимо подобрать в библиотеке литературу, которая рекомендована для подготовки к занятию и бегло просмотреть ее. Это даст возможность выбрать те источники,

где имеются ответы на поставленные учебные вопросы. Затем более внимательно ознакомиться с содержанием книги или статьи, отметить те части текста, в которых вопросы семинара, раскрываются наиболее глубоко и подробно, сделать в книге закладку.

Предварительное изучение рекомендованной литературы позволяет студентам отобрать необходимую учебную информацию и выяснить, по каким вопросам занятия следует подобрать дополнительные литературные источники. Их поиск осуществляется в соответствующих библиографических справочниках, либо в систематическом каталоге библиотеки. Просмотр и беглое изучение дополнительно найденных книг, газетных и журнальных статей осуществляется таким же образом, что и литературы, указанной в плане семинарского занятия, только в пометках на полях плана указывается не цифра, а полное библиографическое описание источника. Некоторые студенты делают пометки не на полях плана семинара, а выписывают план семинара в тетрадь и подбирают литературу по каждому указанному в нем вопросу. Это позволяет иметь библиографию по всем основным теоретическим и практическим проблемам будущей профессиональной деятельности.

После подбора и предварительного просмотра литературы студенты приступают к ее углубленному изучению. В ходе углубленного чтения выделяются главные мысли, проблемы, требующие дополнительного обоснования, практического разрешения и т. д. При этом в основном вопросе семинара, практического занятия могут быть выделены конкретизирующие его подвопросы. В процессе углубленного чтения литературы большинство студентов составляют краткие конспекты, тезисы своих будущих выступлений, делают необходимые выписки. Конспекты, которые отражают содержание вопросов семинарского и практического занятия, лучше всего вести в той же тетради, в которой конспектируются лекции по данному предмету. Концентрация всей информации по проблеме в одном месте позволяет студентам активно участвовать в обсуждении всех вопросов семинара и исключает наиболее распространенную ошибку: готовиться к выступлению только по одному вопросу.

В дальнейшем такие записи значительно облегчат самостоятельное научное исследование, подготовку к экзаменам и использование полученных знаний в профессиональной деятельности.

В ходе семинарского (практического) занятия следует продолжить работу над учебными вопросами, дополнять сделанные ранее конспекты новым данными, взятыми из выступлений других студентов, реплик и замечаний преподавателя. В заключительном слове преподаватель обычно специально уделяет внимание и поясняет вопросы, которые оказались недостаточно глубоко понятыми и слабо усвоенными. Таким образом, самостоятельной учебной познавательной деятельностью студенты занимаются в течение всего времени семинарского (практического) занятия.

Самостоятельное научное исследование студента, подготовка РГЗ, реферата, доклада.

Самостоятельное научное исследование студента и подготовка доклада или сообщения по его результатам может осуществляться студентом в следующей последовательности:

- проконсультироваться у преподавателя по содержанию предстоящего исследования, реферата, доклада (выступления), списку литературы, которую лучше использовать для их подготовки;

- составить план исследования;

- подобрать рекомендованную литературу;

- изучить литературу, сгруппировать материал и составить подробный план реферата, доклада (выступления);

- написать полный текст реферата и на его основе подготовить текст доклада (выступления).

Для того чтобы реферат и доклад по нему получились интересными и имели успех, в них следует учесть:

а) конкретное теоретическое содержание рассматриваемых вопросов, их связь с жизнью страны, практикой профессиональной деятельности;

б) логику и доказательность высказываемых суждений и предложений, их остроту и злободневность;

в) конкретные примеры из сферы профессиональной или учебной деятельности; г) обобщающие выводы по всему содержанию сделанного доклада с выходом на будущую профессию студентов.

В зависимости от сложности исследуемого вопроса и инициативы студента объем реферата может быть от 20 страниц и более. Для выступления с докладом (фиксированным выступлением) отводится 5-10 минут, поэтому все содержание доклада должно быть не более 5-10 страниц;

- продумать методику чтения доклада. Лучше если студент будет свободно владеть материалом и излагать доклад доходчивым разговорным языком, поддерживать контакт с 30 аудиторией, применять технические средства обучения, наглядные пособия, использовать яркие примеры и отрывки из художественных произведений и кинофильмов;

- потренироваться в чтении доклада. Если есть возможность, то записать свое выступление на видео- или аудиомаягнитофон. Просмотр, прослушивание сделанной записи позволят увидеть и устранить недостатки: неправильное произношение слов, несоответствующий темп речи, ошибки в ударении, неинтересные или непонятные места, продолжительность доклада.

Подготовка конспекта.

При самостоятельном изучении дисциплины студентам рекомендуется составлять конспект.

Целью конспектирования является закрепление знаний по программе курса в целом или по отдельному тематическому направлению.

Осмысливание в уме текста, постановка вопросов, поиск ответов на них и их конспектирование, проверка самого себя в ходе чтения своего конспекта позволяют гораздо быстрее и прочнее усвоить материал, чем только при его прочтении и пересказе. При этом расширяется багаж знаний, развивается мышление, память, что в значительной мере дает выигрыш и в качестве знаний, и в количестве времени и сил, затрачиваемых на подготовку к занятиям.

В целях более быстрого освоения методики работы с книгой, учебной литературой воспользуйтесь краткими методическими рекомендациями, подготовленными на основе советов специалистов — педагогов и психологов.

1. До чтения. Начинайте работу с осмысливания заголовка. Проанализируйте оглавление, эпиграф, аннотацию к книге. Настройтесь для дальнейшей работы над текстом.

2. По ходу чтения. Старайтесь понять все слова и предложения в тексте, выделить важные и ключевые из них. Ведите мысленный диалог с текстом; задавайте вопросы самому себе по содержанию прочитанного, обоснованию изучаемых положений; стройте свои предположительные ответы и сверяйте их с текстом. По ходу чтения попытайтесь осознать, что Вам непонятно, в чем возникают сомнения. Выясните наиболее трудные для Вас вопросы. Делайте выписки, выделяйте главные мысли, составляйте схемы, чертежи, таблицы. Анализируйте конкретные примеры.

3. После прочтения текста. Сформулируйте главную мысль прочитанного. Прочитайте повторно наиболее сложные для Вас части текста. Продумайте план. Задайте вопросы себе по всему тексту. Составьте конспект прочитанного. Через некоторое время проверьте себя.

Используется конспект в следующих целях: для подготовки к экзамену, зачету, семинару, при написании реферата, курсовой и дипломной работ, в процессе научного исследования по теме, для подготовки доклада, сообщения.

В зависимости от цели и предназначения конспекта выберите соответствующий вид конспектирования.

Существует несколько разновидностей конспектов, которые можно условно разделить на плановые (план-конспекты), текстуальные, свободные и тематические. Плановый конспект (план-конспект) составляется на основе созданного плана. Каждый вопрос плана раскрывается необходимой информацией в виде цитат, таблиц, схем или свободно изложенного текста. Если какой-то пункт плана не требует дополнений и разъяснений, то его можно не сопровождать дополнительной информацией. Это одна из особенностей короткого план-конспекта,

помогающего лучше усвоить материал уже в процессе его изучения. Составление такого конспекта формирует умение последовательно и четко излагать свои мысли, обобщать содержание учебника или книги. Короткий план-конспект — незаменимое пособие в тех случаях, когда требуется подготовить доклад, выступление или ответ по какой-либо проблеме.

Текстуальный конспект представляет собой набор цитат, связанных друг с другом логическим переходом. Такой конспект является источником дословных высказываний автора. Он помогает выявить и проанализировать спорные моменты. Данный вид конспектирования целесообразно использовать для сравнительного анализа различных точек зрения, высказанных разными авторами по одной проблеме. Написание текстуального конспекта требует определенных умений быстро и правильно определить главную мысль текста, подобрать выражающую ее цитату. Если же конспект составлен из выписок, сделанных без глубокой проработки материала, без его осмысления, то в последующем по нему трудно восстановить основное содержание прочитанного.

Свободный конспект сочетает в себе выписки, цитаты, собственные формулировки. Часть текста может быть представлена в виде структурно-логических схем, рисунков, таблиц. Составление такого конспекта развивает способность кратко формулировать собственные мысли, обосновывать и аргументировать основные положения текста, способствует изучению учебного материала, расширению активного запаса слов. Считается, что свободный конспект является наиболее полезным при проработке гуманитарной, экономической литературы, самостоятельном изучении учебных дисциплин. Последовательность написания его такова: прочитать, понять, осмыслить, четко и кратко записать. Для составления свободного конспекта требуется достаточно много времени.

Тематический конспект разрабатывается для углубленного изучения и осмысления узко специализированного вопроса или темы. Особенность такого конспекта в том, что он не отображает всего содержания прочитанного материала одного или нескольких источников. Студент обычно делает записи только тех положений, которые имеют непосредственное отношение к изучаемому им вопросу. Составление тематического конспекта помогает всесторонне обдумать интересующую проблему, проанализировать имеющиеся точки зрения на ее решение, активизировать собственные знания по данной теме.