**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ**

**ФЕДЕРА ЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«Кубанский государственный университет»**

**(ФГБОУ ВО «КубГУ»)**

**Экономический факультет**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

**Краснодар**

**2023**

Методические указания составлены в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по 27 и 38 УГСН. Утверждены на заседании Ученого совета экономического факультета ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет». Протокол № … от 5 июля 2023 года. Предназначены для студентов экономического факультета.

Рецензент: Ксенофонтов В.И., доктор экономических наук, профессор, директор Краснодарского ЦНТИ.

Составитель:

Фощан Г.И., кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры теоретической экономики ФГБОУ ВО «КубГУ».

1.1. Общие положения

Настоящие рекомендации определяют планирование, организацию и проведение лабораторных работ по учебной дисциплине основных образовательных программ/специальностей (далее - ООП) высшего образования, реализуемых на экономическом факультете ФГБОУ ВО «КубГУ».

Лабораторные занятия – существенный элемент учебного процесса в организации высшего образования, в ходе которого обучающиеся фактически впервые сталкиваются с самостоятельной практической деятельностью в конкретной области. Лабораторные занятия, как и другие виды практических занятий, являются средним звеном между углубленной теоретической работой обучающихся на лекциях, семинарах и применением знаний на практике. Эти занятия удачно сочетают элементы теоретического исследования и практической работы.

В целях интеграции теории и практики в организациях высшего образования в последнее время получают широкое распространение комплексные лабораторные работы, проводимые на широком техническом фоне с применением разнообразной аппаратуры в условиях, близких к реальным, в которых будет работать будущий специалист.

Проведением лабораторных занятий достигаются следующие цели:

* углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
* приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
* формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

При проведении лабораторных занятий учебная группа может делиться на подгруппы численностью не менее 8 человек.

Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Следовательно, целью лабораторных работ является овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путем постановки опыта.

1.2. Организация лабораторных занятий

*Лабораторные занятия* – это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием.

Для всех лабораторных работ, которые выполняют студенты, составляются методические рекомендации или указания, содержащие описание лабораторной работы, порядок ее выполнения и форму отчета. Лабораторные занятия проводятся в составе академической группы с разделением на подгруппы.

Выполняя лабораторные работы, студенты лучше усваивают программный материал, так как многие определения и формулы, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению студентов как будущих специалистов.

*Порядок подготовки лабораторного занятия:*

* + изучение требований рабочей программы дисциплины;
	+ формулировка цели и задач лабораторного занятия;
	+ разработка плана проведения лабораторного занятия;
	+ подбор содержания лабораторного занятия;
	+ разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
	+ моделирование лабораторного занятия;
	+ проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
	+ проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
	+ проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы учебной дисциплины.

1.3. Порядок проведения лабораторного занятия

1. Вводная часть:
	* входной контроль подготовки студента;
	* вводный инструктаж (знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, анализ инструкционных карт, технологической документации, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности, предупреждение о возможных ошибках).
2. Основная часть:
	* проведение студентом лабораторной работы;
	* текущий инструктаж, повторный показ или разъяснения (в случае необходимости преподавателем исполнительских действий, являющихся предметом инструктирования).
3. Заключительная часть:
	* оформление отчета о выполнении задания;
	* заключительный инструктаж (подведение итогов выполнения учебных задач, разбор допущенных ошибок и выявление их причин, сообщение результатов работы каждого студента, объявление о том, что необходимо повторить к следующему занятию).

Формы организации лабораторного занятия зависят от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости учебных помещений и наличия оборудования.

В зависимости от этих условий в университете применяют следующие формы проведения лабораторных занятий:

* фронтальная;
* по циклам;
* индивидуальная;
* смешанная (комбинированная).

*Фронтальная форма* проведения лабораторных занятий предполагает одновременное выполнение работы всеми студентами. Ее применение способствует более глубокому усвоению учебного материала, поскольку график выполнения лабораторных работ поставлен в четкое соответствие с лекциями и упражнениями. При этом обеспечивается высокий методический уровень проведения работ, так как на каждом занятии внимание преподавателя сосредоточивается лишь на одной работе. Однако эта форма требует большого количества однотипного, иногда дорогостоящего оборудования и универсальных стендов, а для их размещения – значительных лабораторных площадей.

В организациях высшего образования используется организация лабораторных работ *по циклам***.** При этом работы делятся на несколько циклов, соответствующих определенным разделам лекционного курса. В один цикл объединяются 4-5 работ, осуществляемых, как правило, на однотипных стендах. Студенты выполняют работы по графику, переходя от одного цикла к другому.

Организации высшего образования, располагающие большими возможностями по лабораторной базе, внедряют *индивидуальную форму* организации работ, при которой каждый студент выполняет все намеченные программой работы в определенной последовательности, устанавливаемой графиком. В этом случае студенты одновременно могут работать над различными темами. Данная форма организации лабораторных работ обладает тем преимуществом, что позволяет расширить тематику и представляет студентам большие возможности для научных исследований.

Наиболее часто в университете используется *смешанная (комбинированная) форма* организации лабораторных занятий, позволяющая использовать преимущества каждой из рассмотренных выше форм.

Как правило, на первых курсах применяют фронтальную форму проведения лабораторных занятий, затем переходят к цикловой и индивидуальной. Во всех случаях кафедры стремятся к тому, чтобы каждая лабораторная работа выполнялась студентами самостоятельно.

При проведении лабораторных работ возможны *три подхода* к их выполнению:

* + рецептурных действий студентов, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному занятию;
	+ частично поисковых действий, когда студенты могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
	+ активных творческих действий студентов, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

В этой связи лабораторные работы рекомендуется планировать следующим образом:

* + для студентов первых курсов – с жесткой регламентацией деятельности;
	+ для студентов вторых и третьих курсов – с ослабленной регламентацией деятельности, с использованием частично-поискового метода;
	+ для студентов старших курсов – лабораторные работы исследовательского характера в условиях полной самостоятельности, при косвенном контроле преподавателя.

1.4. Особенности подготовки лабораторного занятия

Подготовка лабораторного занятия начинается с изучения документации, определения (уточнения) целей и задач данного занятия, времени, выделяемого студентам для подготовки. Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена на лекции с таким временным расчетом, чтобы студенты смогли качественно подготовиться к ее проведению. Одновременно им выдаются разрабатываемые на кафедре «Задание на лабораторную работу» и «Отчет о лабораторной работе». Эти учебно-методические материалы готовятся, как правило, преподавателем, который проводит лабораторные занятия.

Разделы указанных методических материалов отражают учебные вопросы, краткие сведения по теории, программу выполнения работы, содержание отчета, вопросы для подготовки и литературу, рекомендуемую к изучению. В них также ставятся задачи, которые студенты должны решить при подготовке к работе, в процессе эксперимента и при обработке полученных результатов.

В методических указаниях о порядке оформления отчета о лабораторной работе определяются форма отчета (в каком виде должен быть оформлен цифровой и графический материал), порядок сравнения полученных результатов с расчетными и оценки погрешностей, порядок формулирования выводов и заключений, а также защиты выполненной работы.

При проведении занятий с жесткой регламентацией описание работы – это фактически пошаговый перечень того, что студенты должны по ней сделать.

Описание по работам на проблемно-ориентировочной основе несколько отличается от традиционного и включает:

* + наименование и целевую установку лабораторной работы;
	+ суть научной проблемы, подлежащей разрешению;
	+ примерный порядок проведения эксперимента, а также ожидаемый результат;
	+ общие требования к отчету и выводам по работе;
	+ вопросы для подготовки;
	+ рекомендуемая литература.

Такое описание ориентирует на творческую, исследовательскую работу. Подготовка студентов к лабораторной работе проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и вышеуказанных методических материалов.

В итоге подготовки студенты *должны знать:*

* основной теоретический материал, который закрепляется лабораторной работой;
* цель, содержание и методику ее проведения, правила пользования приборами;
* меры безопасности в работе.

Кроме того, они должны заготовить схемы, таблицы, графики, необходимые для выполнения работы. Чтобы обеспечить своевременное выполнение работ, кафедры обычно устанавливают «контрольные сроки» коллоквиумов и сдачи работ. Эти сроки выбираются таким образом, чтобы студенты имели возможность самостоятельно и качественно планировать свою деятельность. Тем временем преподаватель продолжает подготовку к данному занятию: организует самостоятельную работу обучающихся, проводит индивидуальные и коллективные консультации, проверяет готовность аппаратуры и документации, а также разрабатывает план проведения лабораторного занятия.

*Содержательная часть плана лабораторного занятия включает:*

* вступительную часть;
* порядок проведения эксперимента и обработки результатов;
* общий расчет времени по этапам занятия (на сборку установки, проведение эксперимента, анализ и оформление отчета);
* заключительную часть занятия.

Во вступительной части указываются тема, цель, порядок выполнения работы и оформления отчета. Ход выполнения лабораторной работы в плане отражается только в общем виде.

Определяя порядок проведения эксперимента, целесообразно отмечать последовательность работы, примерный расчет времени, особенности работы с лабораторным оборудованием, меры безопасности, вопросы или задачи (проблемы), требующие от студентов самостоятельных решений или проявления творчества.

Заключительная часть отводится на подведение итогов и постановку задачи на следующее лабораторное занятие.

Проведению лабораторного занятия может предшествовать сдача студентами коллоквиума. Коллоквиум (от лат. colloquium – разговор, беседа) – собеседование преподавателя со студентами.

Цель коллоквиума – контролирование глубины усвоения теоретического материала; понимания сущности явлений, иллюстрируемых данной лабораторной работой; проверка знания приборов и аппаратуры, используемых при проведении лабораторной работы; проверка знания порядка проведения эксперимента и его обоснования, представлений об ожидаемых результатах, умения их обрабатывать и анализировать; проверка знания правил техники безопасности и эксплуатации оборудования при проведении работ.

Проводя коллоквиум, преподаватель оценивает, в какой мере студенты изучили лекционный материал и рекомендуемую литературу, насколько глубоко усвоили теоретический материал, поняли физическую сущность рассматриваемых явлений.

Проверка знания приборов, порядка проведения эксперимента и представлений об ожидаемых результатах, умения обрабатывать и анализировать экспериментальные данные позволяет, во-первых, исключить значительные ошибки в ходе эксперимента; во-вторых, вырабатывать у студентов навыки качественных и количественных обобщений при проведении научных исследований; в-третьих, оценивать допустимый разброс результатов экспериментов и в целом способствовать развитию необходимой культуры работы.

Коллоквиум как форма учебного контроля отличается от экзамена (зачета) следующим: он охватывает не всю дисциплину в целом и даже не часть ее, изученную в течение семестра, а только ее раздел или даже тему; может и должен принимать форму собеседования, т.е. диалога; это вид индивидуальной методической помощи, разъяснение студентам тех вопросов, неверное или недостаточное понимание которых они обнаружили при собеседовании. Коллоквиум – это форма контроля, метод стимулирования самостоятельной работы студентов. В зависимости от возможностей и напряженности учебного плана коллоквиумы могут проводиться в плановое учебное время, во внеучебное время и во время лабораторных занятий.

1.5. Особенности проведения лабораторного занятия

Лабораторные занятия выполняются студентами самостоятельно. Это означает, что преподаватель и состав учебной лаборатории (кафедры) в ходе занятия должны не столько контролировать, сколько осуществлять научное и методическое руководство действиями студентов.

Руководство действиями ведется так, чтобы, с одной стороны, обеспечить проявление инициативы и самостоятельности студентов, с другой - держать непрерывно в поле зрения работу каждого, тактично и без навязчивости в самых необходимых случаях приходить на помощь в нужный момент.

На младших курсах преподаватель, осуществляя жесткую регламентацию работы студентов в лаборатории, выступает в своей обычной педагогической роли. Чем старше курс, тем отчетливее снижается степень регламентирования, и роль преподавателя сводится к обязанностям консультанта.

В процессе подготовки и выполнения лабораторных работ студенты всю информацию, связанную с экспериментом, записывают в свои рабочие тетради или специальные бланки. Тут же фиксируют поставленную перед ними экспериментальную задачу, структурную или принципиальную схему, методику выполнения заданий, поясняя записи схемами, таблицами и другими материалами. В тетрадь заносятся все наблюдения по ходу выполнения эксперимента, а также результаты в виде выводов с соответствующими таблицами, графиками и описанием полученных результатов опытов. После обработки результатов эксперимента студенты приступают к оформлению отчета по лабораторной работе.

1.6. Структура отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе состоит из трех частей.

Например, рассмотрим структуру отчетапри работах на технике.

В первой части указываются наименование и цель выполнения лабораторной работы, дается описание программных продуктов, которые помогали выполнять работу.

Вторая часть отчета посвящается регистрации опытных данных, получаемых в ходе эксперимента (журнал наблюдений) и результатов вычислений. По результатам наблюдений или вычислений строятся графики, позволяющие произвести анализ исследуемого явления.

В третьей части приводятся расчетные формулы и выводы по работе.

В конце отчета ставятся дата, подпись исполнителя и преподавателя, принявшего лабораторную работу (приложение А).

На занятиях проводится защита результатов работы и полученных выводов. Защита результатов работы организуется перед всей группой студентов, полученные выводы обсуждаются всеми студентами, которые задают вопросы, дискутируют, а это как раз то, что и надо для более глубокого уяснения изучаемой дисциплины. Преподаватель в заключении подводит общие итоги работы.

В процессе лабораторного занятия студенты выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Оценки за выполнение лабораторных работ являются показателями текущей успеваемости студентов по учебной дисциплине.

*Приложение А*

**Лабораторная работа 1**

(наименование лабораторной работы)

Наименование лабораторной работы берется из рабочей программы дисциплины.

*Цель работы* определяет требования к умениям студентов применять полученные знания на практике, которые должны соответствовать требованиям ФГОС на уровне выпускника (овладение универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями). Формулировка цели работы не должна повторять ее название.

*Пояснения к работе -* следует отразить краткие теоретические сведения по предлагаемой студенту лабораторной работе на основе минимума содержания по заданному разделу дисциплины и с учетом требований к итогам его усвоения, определяемых ФГОС ВО.

Краткие теоретические сведения должны обязательно сопровождаться поясняющими схемами, чертежами, формулами, рисунками и т.п., необходимыми закономерностями (без вывода), а также конкретным числовым примером.

*Задание* для студента, которые он обязан выполнять на лабораторной работе.

В задание в обязательном порядке вводятся следующие вопросы предварительной подготовки:

* самостоятельное изучение студентом методических указаний по выполнению конкретной лабораторной работы;
* выполнение соответствующих расчетов. Задания для расчетов формируются на основе параметров элементов и комплектующих изделий исследуемого устройства;
* подготовка формы отчета;
* подготовка ответов на контрольные вопросы, допускается также введение других вопросов;
* составление структурной схемы измерений и подбор по справочным материалам измерительных приборов и т.п.

*Методика выполнения лабораторной работы*

В зависимости от целей работы приводятся конкретные инструкции, по проведению исследований устройства с указанием уровней или параметров входных, или возмущающих воздействий различной физической природы.

В заключение студенту предлагается заполнить подготовленные таблицы, произвести дополнительные расчеты, построить графики и выполнить другие действия по результатам исследований.

*Содержание отчета* оформляется в тетради (или в бланках, технологических картах) и должен содержать название, цель работы, краткое описание лабораторной установки и методов измерений в расчетную часть, включающую таблицы измерений, графики, расчет искомых величин и их погрешностей (или в соответствии с требованиями дисциплины и МДК). Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов. Следует полученные результаты с известными существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или известных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

*Контрольные вопросы*, позволяющие оценить выполнение требований ФГОС ВО к уровню знаний студентов по заданному разделу дисциплины. Количество и содержание вопросов определяется составителем рекомендаций и должно быть достаточным для проверки знаний, в том числе и на этапе допуска к работе.

*Критерий оценки -* качественная характеристика: степень формирования умений (на стадии: испытывает затруднения, умеет, владеет, может научить другого и др.).

*Литература* указывается в соответствии с действующими нормами для оформления научно-технической литературы.