

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
Национальный исследовательский университет

Синицына Ю.В.,
Стручкова И.В.,
Савельев В.Ю.

Проектно-ориентированное обучение
студентов в рамках курса
«Магнитобиология»

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано методической комиссией института биологии и биомедицины,
центром инновационных образовательных технологий (Центр «Тюнинг») для
студентов, обучающихся по направлению подготовки 060401 «Биология».

Нижний Новгород
2015

УДК 57:537.63p30
ББК Е0+В334(072)
С38

Материалы подготовлены в соответствии с планом работ по реализации дорожной карты ННГУ на 2014 – 2015 гг.

Задача 1.2. Внедрение современных педагогических технологий в учебный процесс

Мероприятие 1.2.1. Формирование учебно-методических материалов для проектно-ориентированного обучения (project based learning) по разным направлениям обучения

Синицына Ю.В., Стручкова И.В., Савельев В.Ю. Проектно-ориентированное обучение студентов в рамках курса "Магнитобиология": Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород, 2015. – 82 с.

В пособии представлены разработки занятий по курсу «Магнитобиология», созданного в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлениям подготовки магистров 060401 «Биология».

Пособие содержит подробное описание организации проектно-ориентированного обучения на занятиях, а также их структуру.

Учебно-методическое пособие предназначено для организации активной самостоятельной работы студентов над учебным материалом при изучении дисциплины «Магнитобиология» как в аудитории, так и вне аудитории.

Рецензент: проф., д.п.н. Дятлова К.Д.

Ответственные за выпуск:

председатель методической комиссии института биологии и биомедицины проф. И.М. Швец, руководитель центра инновационных образовательных технологий (Центр «Тюнинг») ИЭП проф. А.К. Любимов

УДК 57:537.63p30
ББК Е0+В334(072)
© Ю.В. Синицына,
И.В. Стручкова,
В.Ю. Савельев

© Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
Введение	4
Глава 1. Выполнение проекта по магнитобиологии. Рекомендации для студентов.	8
1.1. Учебный проект как подготовка к научной деятельности	8
1.2. Этап 1: выбор темы проекта, формирование рабочих групп, формулирование проблемы, цели и задач проекта.	9
1.3. Этап 2: планирование (техническое задание, календарный план, материальные затраты, распределение функций внутри группы).	11
1.4. Этап 3: работа по проекту.	35
1.5. Этап 4: представление результатов и оценка проекта. Рефлексия.	36
Глава 2. Организация проектной деятельности студентов. Рекомендации для преподавателя.	39
Приложение 1. Документы, регламентирующие выполнение научно-исследовательских проектов	46
Приложение 2. Рекомендуемая литература	82

ВВЕДЕНИЕ

В связи с масштабной программой модернизации образования в современной России все большее значение приобретают методы обучения, направленные на развитие познавательных навыков обучающихся, на умение самостоятельно конструировать свои знания, грамотно выстраивать практическую деятельность по их получению. Одной из педагогических технологий, предусматривающих применение актуализированных знаний при непосредственном включении обучающихся в процесс образовательной деятельности - от разработки идеи до ее осуществления - является метод проектов. Актуальность внедрения этого метода базируется на положениях Закона РФ «Об образовании», указывающего на основные тенденции и направления модернизации российского образования.

Метод проектов используется в тех случаях, когда в учебном процессе возникает какая-либо исследовательская задача, для решения которой требуются интегрированные знания из различных областей, а также применение исследовательских методик. Высокий обучающий эффект получения и усвоения знаний при выполнении проекта студентом (проектно-ориентированное обучение) реально достижим при наличии в изучаемой области проблем, нерешенных вопросов, желательных – на стыке нескольких наук, науки и технологии, науки и искусства и т.д. При обучении студентов-биологов неистощимым «поставщиком» таких проблем и задач является разнообразие и сложность биологических систем, недостаточная изученность многих аспектов их функционирования и регуляции, постоянное влияние на биосистемы средовых, в том числе – антропогенных факторов.

Проектно-ориентированное обучение позволяет в большей степени учесть не только специфику профиля обучения внутри выбранного направления, но также и склонности, интересы, индивидуальные особенности самого студента. В то же время мультидисциплинарный подход, обычно реализуемый в процессе проектно-ориентированного обучения,

позволяет смоделировать аналог реальных проблемных ситуаций, встречающихся сегодня в профессиональной деятельности исследователя-биолога, а также сформировать навыки, необходимые для их решения.

Магнитобиология – это область знания, сосредоточенная на исследовании биологических реакций и механизмов действия преимущественно слабых (менее 1 мТл) магнитных полей на все уровни живого. В современной магнитобиологии больше открытых вопросов, чем ответов и выявленных закономерностей, а сама она находится на стыке исследований в области биологии, физики, химии и математики.

До сих пор остаются открытыми целый ряд принципиальных вопросов магнитобиологии:

1. Какие компоненты или структуры организмов являются экспериментально доказанными мишенями для слабых низкочастотных электромагнитных полей?

2. Как связаны характеристики электромагнитных полей (амплитуда, частота, форма сигнала и т.д.) с экспериментально наблюдаемыми последствиями их воздействия?

3. Каковы последствия длительного воздействия электромагнитных полей на живые организмы, и есть ли отдаленные последствия их воздействия?

4. Какими биохимическими способами можно нейтрализовать последствия воздействия электромагнитных полей на живые организмы (есть ли «лекарства» от электромагнитных «поражений»)?

5. С чем связана плохая воспроизводимость магнитобиологических данных – со сложностью экспериментальной обстановки или с фундаментальными различиями конкретных организмов, колоний, биоценозов и т.д.?

6. Возможно ли единое формальное описание воздействия слабых и низкочастотных электромагнитных полей на все живые организмы или их большие таксоны (царства, типы, классы)?

Для проектирования человеческой деятельности, связанной с генерацией электромагнитных полей, необходимы прогностические формальные модели, к созданию которых сейчас еще даже не приступали. Однако необходимость такого прогноза очевидна, поскольку одним из побочных эффектов технического прогресса человечества является генерация электромагнитных полей, чуждых естественному электромагнитному фону Земли. Источниками таких полей являются системы мобильной связи, бытовое и промышленное оборудование, ЛЭП. Высокая плотность и постоянное присутствие разнообразных электромагнитных полей антропогенного происхождения стали причиной обеспокоенности их потенциальной опасностью для человека и биосистем в целом (см., например, [9] в списке литературы Приложения 2). Сейчас мало кто сомневается, что магнитные поля влияют на здоровье и самочувствие человека, и это, пожалуй, главный стимул все возрастающего интереса к магнитобиологии в современном обществе. Большое социальное значение магнитобиологических исследований повышает заинтересованность и мотивированность студентов при выполнении проектов в рамках обсуждаемого курса.

Дисциплина «Магнитобиология» изучается магистрами института биологии и биомедицины ННГУ им. Н.И. Лобачевского во втором семестре. Общая трудоемкость составляет 3 ЗЕТ и включает 22 ч лекций, 11 ч практических занятий, 39 ч самостоятельной работы студентов и 36 ч - подготовка к экзамену. Выполнение проекта в рамках дисциплины проводится за счет часов практики и самостоятельной работы студентов, окончательное формирование отчета, подготовка презентации - за счет часов подготовки к экзамену. Экзамен проводится в форме доклада-отчета студентов по выполненному проекту, сдачи письменного отчета, оформления акта-приемки работы и последующей рефлексии.

Глава 1 учебно-методического пособия содержит информацию о планировании, особенностях выполнения, требованиях к оформлению

студентами проекта по дисциплине «Магнитобиология», в нем приведены примеры выполнения отдельных этапов проекта. Особое внимание в пособии уделено аспектам оформления документов, сопровождающих проектную деятельность в связи с высокой востребованностью этих знаний при написании заявок на гранты, ведении деловой переписки, сопровождении научных проектов. Актуальность умения работать с документами, при выполнении научных задач можно проиллюстрировать таким примером: при подаче заявок на грант по одному из мероприятий программы ФЦП в 2015 году из-за неправильно оформленных документов было снято с рассмотрения около 30% заявок. Тренировка умения правильно использовать и создавать документы в процессе выполнения проекта будет очень полезна обучающимся.

Глава 2 пособия предназначена для преподавателей. В ней представлена информация об организационно-методических проблемах, выявленных при реализации метода проектов по дисциплине «Магнитобиология», в реальной педагогической деятельности.

В Приложении 1 приводится полезная информация о нормативно-правовых документах, регламентирующих выполнение научно-исследовательских проектов: общие сведения об их классификации и сферах применения, полные тексты или выдержки из основных ГОСТ, образцы (формы) документов, обязательных для заполнения при осуществлении любого научного проекта (в том числе - учебного проекта в области магнитобиологии).

В Приложении 2 приведен список основной литературы, содержащей сведения о физических законах магнетизма и электромагнитных колебаниях, теориях взаимодействия магнитных полей с живой и неживой материей, оборудовании и методах регистрации характерных величин магнитных полей, гипотезах и экспериментальных результатах в сфере магнитобиологии, и необходимой студентам для теоретической подготовки по дисциплине «Магнитобиология».

ГЛАВА 1. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА ПО МАГНИТОБИОЛОГИИ.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1.1. Учебный проект как подготовка к научной деятельности

Научная работа и проектная деятельность чрезвычайно похожи по своей организации, целям, требуемым для их реализации компетенциям.

Научная работа состоит из следующих компонентов:

1. Получение информации.
2. Анализ информации.
3. Формулирование идей/гипотез.
4. Планирование работы.
5. Проведение работы.
6. Обработку результатов, их соотнесение с гипотезой.
7. Отчет о проделанной работе (не как документ, а как процедура).

Организационная компонента научной деятельности предполагает, что научный сотрудник умеет:

1. просить (или, в отдельных случаях, предлагать);
2. планировать свою деятельность и поступки, учитывая обстоятельства;
3. соглашаться или не соглашаться с мнением других людей;
4. принимать решения;
5. отчитываться о своей работе.

При выполнении учебного (учебно-исследовательского) проекта деятельность учащихся сосредоточена на схожих этапах: подготовка, планирование, исследование, результаты и/или вывод, оценка результатов и процесса.

Работа над проектом предполагает наличие и осознание какой-то проблемы, процесс ее раскрытия и последующего поэтапного решения, что включает четкое планирование обучающимися своих действий, наличие замысла или гипотезы решения установленной проблемы, четкое распределение ролей для каждого участника при условии тесного

взаимодействия. Активное участие в выполнении позволяет студенту получить навыки действий в нестандартных ситуациях, тренирует коммуникативные умения при работе в команде и/или заказчиком, помогает овладеть научными знаниями в области магнитобиологии в тесной взаимосвязи с их практическим применением. Тренировка соблюдения строго заданной формы документирования развивает чрезвычайно важную для научного сотрудника способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам.

В итоге студент имеет возможность приобретать новые научные знания, одновременно формируя навыки действий научного работника, если он обучается по методу проектов.

Учебные проекты по курсу «Магнитобиология» предлагается реализовать по следующим этапам:

Этап 1: выбор темы проекта, формирование рабочих групп, формулирование проблемы, цели и задач проекта.

Этап 2: планирование (техническое задание, календарный план, материальные затраты, распределение функций внутри группы).

Этап 3: работа по проекту.

Этап 4: представление результатов и оценка проекта. Рефлексия.

1.2. Этап 1: выбор темы проекта, формирование рабочих групп, формулирование проблемы, цели и задач проекта.

Выбор темы осуществляется в результате совместного обсуждения проблем студентами и преподавателем. Начиная обсуждение, преподаватель предлагает темы проектов из имеющейся базы. Список таких тем формируется на основе знакомства с вопросами магнитобиологии самого преподавателя, а также с учетом запросов, поступивших от представителей других институтов, ВУЗов, исследовательских групп других подразделений

ННГУ. В качестве примеров могут приводиться темы, заинтересовавшие студентов прошлых лет обучения.

На этом этапе возможно присутствие представителя реального заказчика работы, предлагающего и кратко раскрывающего тему проекта. Студенты могут сами предложить тему проектов на основе изученного теоретического материала. Окончательную тему проекта утверждает преподаватель.

Любая работа, и научная работа по проекту в области магнитобиологии - в том числе, начинается с желания и/или необходимости проведения этой работы для какого-то конкретного человека (физического лица). Разнообразие предлагаемых тем и их первичный анализ являются залогом возможности выбрать близкие по целям и/или задачам для каждого обучающегося, а затем на основе единства целей объединиться в группы для практической реализации проекта. Так как оптимальное количество исполнителей одного проекта – 3 - 4 человека, для такого размера рабочей группы возможно как укрупнение (расширение) предложенной ранее темы, так и ее фрагментация (при интересе к одной теме большого числа участников проектно-ориентированного обучения). Определившись с составом рабочей группы, студенты выбирают руководителя группы.

Далее следует четко сформулировать проблемы (*что* еще не изучено, *какие* данные противоречивы) и конкретную научную цель, стоящую перед членами рабочей группы. Формулировке подлежат также задачи, решение которых позволит достигнуть цели. При формулировке проблемы студенты указывают отрасль знаний или отношений, которую она затрагивает (здравоохранение, экология, промышленность, сельское хозяйство и т.д.), отбирают уровень организации изучаемой биологической системы, для организмов – их систематическое положение на уровне царств. Следует описать проблему подробно, а затем придумать краткий (как в рекламе) девиз-слоган для работы. Формулировка такого девиза - полезный навык для презентации своих проектов в бизнес-сообществе.

1.3. Этап 2: планирование (техническое задание, календарный план, материальные затраты, распределение функций внутри группы).

На данном этапе составляется подробный список вопросов, на которые требуется ответить, подбор необходимой литературы, обсуждение методических подходов. Делается попытка предусмотреть, какого рода трудности могут возникнуть как препятствие успешному выполнению проекта. Следует учитывать, что, как и в любой научной работе, реально возникновение препятствий, практически не преодолимых при выполнении учебного проекта:

а) связанных с научным содержанием задачи (например, попытка решать задачи, находящиеся вне компетентности данных исследователей или превышающие их интеллектуальные возможности – так, многие великие математики не смогли доказать теорему Ферма);

б) несоответствие задач материальным и организационным возможностям исполнителя, этическим и правовым нормам общества или религиозным убеждениям личности.

Кроме того, нельзя недооценивать трудности, заключающиеся в необходимости постоянного решения многочисленных сиюминутных разноплановых задач проекта на фоне текущей учебной нагрузки по другим предметам. В связи с возможностью возникновения трудностей указанных групп на стадии подготовки совместно с преподавателем следует оценить посильность предполагаемой работы.

Далее обсуждается материально-техническое обеспечение работы: выбор источника магнитного поля, эксплуатационно-технические характеристики требуемого оборудования; выбор объекта исследования с учетом биоэтических норм, экономической и научной целесообразности; выбор научного оборудования, необходимого для регистрации биоэффектов. Должна быть проведена оценка степени достаточности материально-

технической базы для выполнения проекта, поиск путей решения проблем при ее отсутствии или нехватке.

На втором этапе работы по проекту студенты должны распределить функции между членами проектной группы. Распределение по видам деятельности, например, может включать ответственных:

- а) за поиск литературы;
- б) за сборку/монтаж экспериментальной установки;
- в) за культивирование объектов исследования;
- г) за ведение документации и составление отчета;
- д) за технику безопасности, и пр.

Общую координацию работы студентов осуществляет руководитель проекта. Каждый исполнитель - ответственный составляет локальную смету затрат на выполнение своей части проекта. По данным локальных смет руководитель составляет смету затрат по теме всего проекта и расшифровку затрат по статьям «Спецоборудование», «Материалы и комплектующие», «Основная зарплата». Затраты по статье «Основная зарплата» рассчитываются повременно исходя из календарных сроков выполнения частей проекта и действующей тарифной сетки научных сотрудников научно-исследовательской части (НИЧ) ННГУ, получаемой у преподавателя. По итогам распределения работ и обсуждения сроков с исполнителями -ответственными и иными лицами, от которых зависит выполнение работ, составляются проект технического задания (ТЗ), проект договора, который представляется на утверждение преподавателю вместе с проектом календарного плана, сметно-договорной документацией сопроводительным письмом. После обсуждения проекта преподавателем и руководителями проектов преподаватель либо утверждает документы в качестве заказчика, либо отправляет на доработку путем оформления протокола технического совещания, содержащего замечания, подлежащие устранению.

Пояснения к работе по составлению календарного плана и сметно-договорной документации (технико-экономического обоснования) приведены

далее в этой главе. Единственным ныне действующим нормативным документом открытого доступа, регламентирующим составление ТЗ является ГОСТ 34.602-89, разработанный для работ по созданию автоматизированных систем. Его текст приведен в Приложении 1.

Как правило, в реальной научной деятельности оценка предлагаемой Вами работы потенциальным заказчиком (или держателем гранта), то есть источником финансирования, требует предоставления документов, содержащих результаты планирования.

К документам по планированию научной работы можно отнести:

- I. Техническое задание.
- II. Экономическое (технико-экономическое) обоснование.
- III. Календарный план.
- IV. Проект договора.
- V. Заявка на грант.

Как составить каждый из этих документов при выполнении учебного проекта – рассмотрим подробно.

Техническое задание

Техническое задание (ТЗ) – главный документ для исполнителя, содержащий технические требования к выполняемой работе и ее результатам. Цель разработки ТЗ – описание содержания и последовательности *именно Ваших* действий в ходе выполнения работы. Кто именно должен разрабатывать ТЗ – заказчик или исполнитель – нормативно не определено, но для Вас, как исполнителя, лучше разрабатывать ТЗ самому.

Время, необходимое для его разработки и согласования, может составлять до 10% затрат времени на работу в целом. Именно на соответствие содержанию ТЗ будет проводиться оценка всей Вашей работы. ТЗ должно быть возможно более подробным, а формулировки – общепринятыми или, по крайней мере, одинаково понимаемыми всеми людьми, имеющими отношение к планируемой работе. Никогда не бойтесь

объема ТЗ – ведь при его разработке Вы детально продумываете всю работу! Название работы рекомендуется делать достаточно коротким, для удобства его частого употребления в различных официальных документах.

Помимо ГОСТ 34.602-89 - стандарта непосредственно на ТЗ, полезную информацию при разработке технического задания можно получить из других нормативных документов, например ГОСТ 15.101-98. При использовании нормативных документов следует обращать внимание на дату введения их в действие. Использовать следует последнюю редакцию, действующую на момент разработки ТЗ.

ТЗ должно включать в себя следующие разделы:

- 1) титульный лист;
- 2) общие сведения;
- 3) цели и задачи НИР;
- 4) требования к выполнению НИР;
- 5) этапы НИР;
- 6) требования к разрабатываемой документации;
- 7) порядок сдачи-приемки НИР;
- 8) сроки выполнения НИР;
- 9) исполнители НИР.

Титульный лист (реквизиты, наименование работы (темы). Вид работы – НИР (научно-исследовательская работа); ОКР (опытно-конструкторская работа), НИОКР (научно-исследовательская опытно-конструкторская работа)).

НИР – это получение новых знаний, она заканчивается представлением отчета, реже – экспериментальных технических объектов, изготовленных при ее выполнении. Учебный проект в области магнитобиологии – это практически всегда НИР. В ходе выполнения НИР исполнитель имеет значительную свободу действий, мало ограниченную нормативными требованиями. ОКР предполагает создание технического объекта, она, как

правило, лучше оплачивается, чем НИР, но действия исполнителя при выполнении ОКР сильно регламентированы рядом весьма трудоемких, но обязательных нормативных требований (например, требования к испытаниям образцов или требования к выпускаемой конструкторской документации). НИОКР фактически состоит из двух самостоятельных работ – НИР и ОКР, объединенных одной целью – созданием технического объекта.

Общие сведения, в том числе: наименование и шифр НИР; основание для выполнения НИР. Иногда шифр работы имеет вид имени существительного. Для работ, составляющих часть или этап других работ, шифр может содержать цифровой индекс (например, «Фитотрон-1» и «Фитотрон-2» для двух отдельных этапов).

При заполнении раздела «Общие сведения» из пунктов, содержащихся в ГОСТ 34.602-89, обычно указывают наименование и шифр работы (темы) с титульного листа и полные официальные названия всех сторон, выполняющих работу (заказчика, исполнителя, головного исполнителя, соисполнителей). В качестве основания для выполнения Вашего проекта приводится наименование документа, на основании которого предполагается выполнение работы, например, «Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 октября 2010 г. № 1660-р». Полное название документа (в данном случае «Федеральная целевая программа «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу») не указывают, если оно известно заказчику. Для учебного проекта указывается: «Рабочая программа дисциплины «Магнитобиология» ».

Следующий раздел ТЗ - «Цели и задачи НИР». При заполнении этого раздела следует вспомнить процедуру формулирования целей и задач при написании Ваших курсовых работ. Целей конкретной работы должно быть не более двух. Если их больше, автора ТЗ начинают подозревать в желании «пустить пыль в глаза». В отличие от целей, задач в ТЗ должно быть перечислено как можно больше, так как именно на их выполнение Вы

получали бы деньги и время при выполнении настоящей НИР. Основная ошибка при составлении перечня задач – слишком общие формулировки, скрывающие истинные объемы работы и затрат. Например, для работы требуется создать магнитную установку для воздействия на живой объект. Если так и написать: «Создание магнитной установки», то для заказчика непонятно, сколько на это нужно труда и денег. Если же Вы хотите получить столько, сколько Вам нужно, следует раскрыть содержание этой задачи в виде последовательности задач, например:

- а) патентный поиск и поиск по научной литературе;
- б) расчет характеристик установки;
- в) приобретение покупных изделий и комплектующих;
- г) изготовление деталей и составных частей;
- д) монтаж и наладка;
- е) разработка программы испытаний установки;
- ж) испытания установки в рабочем режиме;
- з) устранение обнаруженных при испытаниях недостатков.

В этом случае виден объем всей работы, а ее стоимость проще подсчитать.

Главный для исполнителя учебного проекта раздел ТЗ носит название «Требования к выполнению». Он содержит все технические и организационно-технические требования как к выполнению работы, так и ко всему, что необходимо при ее выполнении. Этот раздел похож на главу «Материалы и методы» в курсовой работе. Он содержит ряд подразделов, важнейшим из которых является подраздел **технические требования**. При разработке этого подраздела обычно указывают:

- а) объекты исследований, причем как можно точнее (например, вегетативный трехсуточный мицелий *Trichoderma virens* ВКМ F – 1117);
- б) характеристики объектов, наблюдаемые в ходе работы (например, диаметр колонии; обильность спороношения, активность фермента и т.д.);

в) характер действий с объектами (например, воздействие электромагнитных полей или химических веществ, нагревание, охлаждение и т.д., а также их сочетания);

г) характеристики действий. Это то, что меняется в ходе работы (например, воздействие электромагнитных полей в диапазоне частот от 5 Гц до 50 Гц с шагом изменения частоты 0,1 Гц, амплитудами воздействующего сигнала от 30 до 50 нТл с шагом изменения амплитуды 5 нТл; в течение 15 часов для каждого опыта; в периоды с февраля по май и с июня по август и т.д.);

д) способы осуществления действий (например, помещение в соленоид; нагрев на водяной бане и т.д.);

е) стандартизованные условия действий. Это то, что в ходе работы остается неизменным (например, при температуре $25 \pm 1^\circ\text{C}$; на агаре Чапека; в соленоиде плотной намотки диаметром 0,2 м и высотой 0,6 м; непрерывно на протяжении 3 суток для каждого опыта и т.д.);

ж) способы обеспечения и контроля стандартизованных условий, в том числе путем использования стандартного оборудования (например, теплоизоляция должна осуществляться путем обмотки асбестовым шнуром; экранирование должно осуществляться сплошным медным экраном из листа толщиной 1мм; температура должна контролироваться с погрешностью не более $\pm 0,5^\circ\text{C}$ и т.д.);

з) способы контроля условий, которые Вы не в состоянии поддерживать неизменными в ходе работы, но которые могут оказать влияние на результаты (например, геомагнитная активность должна регистрироваться в виде планетарного Kp – индекса по данным интернет-ресурса <http://www.sel.gov/today.html>);

и) способы регистрации наблюдаемых характеристик объектов (например, измерение диаметра колонии должно производиться объектно-микроскопом микроскопа МБС-10 по максимальной полуоси с разрешением не менее 1 мкм);

к) способы обработки получаемых данных (например, значение величины A должно рассчитываться как среднее арифметическое из 30 измерений).

Далее следует подраздел “Требования к видам обеспечения”

В этом подразделе указывают всё, что потребуется Вам в процессе выполнения работы. При заполнении подраздела помните, что всё, в нем не указанное, но позднее ставшее необходимым для работы, Вы будете **доставать сами, без помощи заказчика (преподавателя, лаборанта)**! В подраздел могут входить:

а) *требования к техническому обеспечению*, включая состав и характеристики технических средств, используемых в работе (например: для термостатирования проб должен использоваться воздушный термостат, обеспечивающий термостатирование в пределах 30-50°C с точностью не менее $\pm 0,1^\circ\text{C}$). При указании характеристик технических средств обязательно соберите сведения, какие характеристики реально достижимы на практике, т.е. реализованы в имеющемся оборудовании или ранее достигнуты Вами (например, если Вы укажете точность термостатирования $\pm 0,0001^\circ\text{C}$, то такого термостата вы в продаже не найдете и вряд ли сможете его изготовить сами);

б) *требования к материалам* (можно включить в техническое обеспечение, но обычно по бухгалтерским документам материалы проходят отдельной строкой сметы, поэтому их удобнее выделить отдельно). Например, по возможности следует использовать формулировки типа «Для кожуха используется медный лист толщиной 3 мм меди ГОСТ 495-92 марка М1»;

в) *требования к вычислительной технике*. Здесь, если требуется, нужно указать, кроме приобретаемой вычислительной техники, и необходимые периферийные и иные устройства (платы расширения, съемные диски и иные накопители информации, АЦП и т.д.);

г) *требования к информационному обеспечению*. Чаще всего в них указывают виды информационных источников, доступ к которым требует финансовых затрат (например, журнал «Биофизика» с 2011 по дату окончания работы, стандарты ГСИ – 5 шт.);

д) *требования к программному обеспечению*;

е) *требования к условиям проведения работы* (например, требования к помещениям, полевым условиям, транспорту и т.д.);

ж) *требования к кадровому обеспечению* с указанием квалификации, численности и особых требований (например, допуск к подводным работам);

з) *требования к метрологическому обеспечению*. За основу берутся стандарты государственных средств измерений (ГСИ). В случае необходимости приобретения нормативных документов вносят их в требования к информационному обеспечению, если требуются технические средства измерения, вносят их в требования к техническому обеспечению;

В подраздел могут входить и требования по другим видам обеспечения.

Помните – чем подробнее Вы установите требования, тем полнее Ваша работа будет обеспечена всем необходимыми!

и) *требования к безопасности работы*. За основу берутся нормы стандартов ССБТ (системы стандартов безопасности труда), имеющие отношение к выполняемой работе. Обычно конкретные требования в ТЗ не указываются, а дается ссылка на стандарт (например, «пожарная безопасность в рабочих помещениях должна обеспечиваться по ГОСТ 12.1.004-91 (1999) ССБТ»).

к) *требования к организационно-методическому обеспечению*. Здесь следует описать структуру коллектива, выполняющего работу и принципы взаимоотношений частей этого коллектива. Для выполнения учебной работы - это вновь организованный творческий коллектив студентов (приводится описание его структуры в виде наименований должностей в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником (ЕТКС) должностей рабочих и служащих, а также описывается порядок их взаимодействия в ходе

выполнения работы – кто кому подчиняется, кто какую работу выполняет и т.д.). Обычно в этом подразделе указываются также нормативные документы, регулирующие выполнение работы. В подразделе могут быть указаны нормативные документы, на основании которых к работе могут привлекаться студенты, лица на условиях подряда и т.д. Здесь же приводятся документы, регламентирующие оплату экспедиционных и иных расходов, по которым не может быть получено подтверждение затрат.

л) *иные требования, которые Вам или заказчику покажутся необходимыми.*

Раздел «Этапы НИР» обычно представляет собой таблицу (табл.1), в которой указывают наименование и предполагаемый результат по каждому этапу.

Таблица 1.

ЭТАПЫ НИР

№ этапа п/п	Наименование или содержание работ по этапу	Предъявляемый результат по этапу	Сроки выполнения		Исполнители								
			начало	окончание									
<p>СОГЛАСОВАНО: От Заказчика</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Должность</th> <th style="width: 25%;">Фамилия, И., О.</th> <th style="width: 25%;">Дата</th> <th style="width: 25%;">Подпись</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>						Должность	Фамилия, И., О.	Дата	Подпись				
Должность	Фамилия, И., О.	Дата	Подпись										
<p>СОГЛАСОВАНО: От Исполнителя</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Должность</th> <th style="width: 25%;">Фамилия, И., О.</th> <th style="width: 25%;">Дата</th> <th style="width: 25%;">Подпись</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>						Должность	Фамилия, И., О.	Дата	Подпись				
Должность	Фамилия, И., О.	Дата	Подпись										

Раздел «Требования к разрабатываемой документации». Если разрабатываемая документация представляет собой отчет о НИР, то она должна соответствовать ГОСТ 7.32-2001. Поэтому при оформлении данного раздела необходимо ознакомиться с указанным ГОСТом (например, по адресу http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_136702/ либо base.garant.ru/3924639/) и в разделе ТЗ «Требования к разрабатываемой документации» указать, что отчет будет подготовлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001.

В разделе «Порядок сдачи-приемки работы» целесообразно указать:

а) место осуществления сдачи-приемки работ. Указание этой информации не позволит заказчику потребовать сдавать работу, например, на Дальнем Востоке. В учебном проекте место сдачи-приемки должно соответствовать учебному расписанию. Если же необходимо иное (например, предполагается демонстрация биологических объектов, требующая специального помещения) - руководитель группы с согласия преподавателя получает разрешение деканата или ответственного за помещение.

б) организации, представители которых могут входить в состав комиссии по приемке. Присутствие в приемочной комиссии неожиданных представителей каких-либо организаций может сильно затруднить сдачу Вами результатов работы;

в) пункт о том, что приемка результатов работы «производится исключительно на соответствие требованиям настоящего ТЗ». Это не позволит заказчику в момент приемки потребовать соответствия результатов каким-либо дополнительным требованиям.

Желательно также указать конкретные пункты ТЗ, несоответствие которым результатов может служить основанием для отказа в приемке. Если несоответствие выявлено по не очень существенным требованиям, то в ряде случаев работа может быть принята с замечаниями, перечень которых обычно прилагается к Акту сдачи-приемки и которые устраняются уже после приемки. Приемка с замечаниями позволяет оплатить работу, а отказ в

приемке – нет. В случае учебного проекта первое означает снижение оценки, тогда как второе – не позволяет аттестовать студента.

По возможности следует описать технические процедуры в процессе сдачи работы заказчику, и при сдаче-приемке производить только их.

Наконец, в этом разделе ТЗ, как и в договоре, рекомендуется сформулировать, когда работа считается сданной и принятой (обычно - после того, как стороны подпишут и утвердят в установленном для них порядке Акт сдачи-приемки работы или после устранения замечаний, приложенных к этому Акту). Этот пункт не позволяет выдвигать требования к работе после того, как она принята.

Иногда в ТЗ и в договор входят требования по сохранению военной и государственной тайны, или «сохранение конфиденциальности сведений, содержащих коммерческую тайну». Во избежание последующих осложнений совместно с заказчиком составляется список-перечень таких сведений. Этот пункт может ограничить представление научных результатов работы, особенно - промежуточных результатов, в открытой научной печати, на конференциях, семинарах и т.д., поэтому полезно определить порядок представления результатов. Например, публикация в открытой печати может быть разрешена после получения уведомления о патентном приоритете, в виде совместной с заказчиком статьи или доклада и т.д.

Раздел «Сроки выполнения работы». В него включают сроки выполнения этапов, иногда деля его на подпункты с преамбулой «в том числе:». В учебном проекте по магнитобиологии данный раздел должен состоять из одного этапа длительностью 1 семестр.

Раздел «Исполнители НИР». При оформлении раздела проводится согласование разработанного ТЗ с конкретными специалистами организаций. В учебном проекте заказчиком обычно выступает преподаватель, а исполнителями - все члены проектной группы. Общая структура оформления страницы с согласованиями в учебном проекте приведена ниже (табл. 2).

Вид страницы согласования при выполнении учебного проекта

СОГЛАСОВАНО:

От заказчика

Должность	Фамилия, И., О.	Дата	Подпись

СОГЛАСОВАНО:

От исполнителя

Должность	Фамилия, И., О.	Дата	Подпись

Экономическое (технико-экономическое) обоснование

К экономическому (технико-экономическому) обоснованию (ТЭО) обычно относятся:

- а) смета затрат на проведение работы;
- б) расчеты затрат по статьям расходов.

Эти документы могут называться и иначе (например, не «смета», а «калькуляция»), но суть их всегда одна – показать необходимость финансирования каждого из компонентов проекта. При выполнении учебного проекта целью составления ТЭО является исключительно формирование навыков подобной деятельности у студентов.

Обычно первая реакция на необходимость разрабатывать эти документы следующая: «Я – научный работник, мне работать надо, а бумажки с финансами пусть составляют экономисты, *это дело не моё*». Однако, передача данной функции экономистам таит опасность получения

некорректной схемы финансирования. Например, будет закуплено оборудование, не соответствующее требованиям исследователей к техническому обеспечению и материалам. Экономисты помогут Вам отшлифовать документы до блеска, но только научный сотрудник знает, кто, с помощью чего и за какое время может должен выполнить работу.

Для определения требуемых сумм сначала определяются затраты на конкретные цели, или, как говорят экономисты, по статьям затрат. Основные статьи затрат определяются вполне логично: работу выполняют люди, которым нужно платить зарплату (статья «Основная зарплата»); для выполнения работы нужно оборудование (статья «Спецоборудование») и материалы (статья «Материалы и комплектующие»); если планируются командировки – статья «Оплата командировочных расходов»; если для выполнения каких-либо работ привлекаются другие организации – статья «Оплата работ сторонних организаций». Как правило, в организациях существуют детально разработанные формы расчета затрат по статьям расходов. Тем не менее, рассмотрим порядок определения затрат по основным статьям.

Статья «Основная зарплата». Как правило, представляется в виде таблицы (табл. 3):

Таблица 3.

РАСШИФРОВКА ЗАТРАТ
по статье «Основная зарплата»
НИР или ОКР «...название работы...»

№ п/п	Должность	Количество штатных единиц (численность, чел.)	Трудовой период, мес.	Ставка (оклад), руб./мес	Сумма, тыс. руб
1	Научный сотрудник	1	10	20000	200
2	Инженер	1	10	15000	150
3	Лаборант	1	10	10000	100

ИТОГО	450
-------	-----

Руководитель проекта _____

Главный бухгалтер _____

При заполнении таблицы 3 следует иметь в виду, что:

1) должности работников должны соответствовать техническому заданию (подраздел "Организационно-методическое обеспечение");

2) численность сотрудников в таблице 2 должна соответствовать выполняемой работе (количество студентов в проектной группе);

3) сумма затрат по каждой должности рассчитывается как произведение количества штатных единиц данной должности, числа месяцев в трудовом периоде и месячной ставки.

4) по результатам расчетов обязательно приводится строка «ИТОГО». Итоговую сумму можно указывать в тысячах рублей. Именно эта сумма будет использована при составлении итогового документа экономического обоснования – сметы.

5) для учебного проекта строка «главный бухгалтер» **не заполняется**, в том числе и в остальных таблицах (сметах).

Статья «Спецоборудование». Почему «спец»? Потому что организация, претендующая на выполнение НИР или ОКР должна уже иметь оборудование *общего назначения*: светильники, раковины, выключатели, розетки, двери с замками, охранную сигнализацию, лифты, сантехническое оборудование, кондиционеры и т.д. – иначе что же это за исполнитель такой, у которого нет условий для работы? Поэтому любой заказчик согласен оплатить приобретение лишь того оборудования, которое *предназначено специально для этой работы*. С точки зрения бухгалтерии оборудованием считаются

технические объекты, находящиеся в длительном пользовании и подлежащие постановке на бухгалтерский учет как основные средства.

Пример расшифровка затрат по этой статье представлен ниже в виде таблицы 4. При заполнении этой таблицы следует иметь в виду, что цены на оборудование указываются с НДС (налогом на добавленную стоимость).

Как правило, наименование спецоборудования у Заказчика вопросов не вызывает. Однако бывает нелегко обосновать количество и, особенно, тип (марку) конкретного прибора. Заказчик, естественно, хочет оплатить приборы подешевле, а научные сотрудники - приобрести пусть дорогие, но качественные приборы. Как правило, компромисс устанавливается при помощи раздела ТЗ «Требования к выполнению», причем не только технических требований, но и других. Единого алгоритма тут нет, всё зависит от содержания работы и опыта исполнителей.

Таблица 4.

РАСШИФРОВКА ЗАТРАТ

по статье «Спецоборудование»

НИР или ОКР «...название работы...»

№ п/п	Наименование, тип, марка	Цена, руб. с НДС	Количество	Стоимость, тыс. руб.
1	Генератор низкочастотный ГЗ-110	27000	5 шт.	135
3	USB-осциллограф АКИП-75443А	145000	2 шт.	290
4	Анализатор спектра Agilent E4404B	1250252	1 шт.	1250,3
5	Магнитометр (тесламер) NOVOTEST МФ-1	20000	3 шт.	60
6	Термостат ТСО-200 СПУ	30000	2 шт.	60
ИТОГО				1795,3 тыс. руб.

Руководитель работ _____

Главный бухгалтер _____

Статья «Материалы и комплектующие». В отличие от спецоборудования к материалам и комплектующим относится то, что приобретается как изделие (провод, металлические листы, микросхемы, реактивы и т.д.), но используется не само по себе, а в составе каких либо комплексов, устройств, стендов или технологических процессов. Например, реактивы могут использоваться в виде питательных сред или растворителей для обезжиривания поверхностей деталей, проведения химических реакций, а УФ-лампа является расходным сменным компонентом спектрофотометра. Таблица расшифровки по этой статье выглядит следующим образом:

Таблица 5.

РАСШИФРОВКА ЗАТРАТ

по статье «Материалы и комплектующие»

НИР или ОКР «...название работы...»

№ п/п	Наименование	Цена за ед. изм., руб. с НДС	Количество	Стоимость, тыс. руб.
1	Магнитная призма 70x70x20 Артикул: П70-70-20	4602 руб./шт.	5 шт.	23
2	Лист медный М1 3x1000x2000	900 руб./кг	100 кг	90
3	Шейкер ПУ-80, термостатируемый	52000 руб./шт.	1 шт.	52
4	Культура <i>Trichoderma virens</i> , ВКМ F-1117	3000 руб./шт.	1 шт.	3
5	Глюкоза кристаллическая гидратная чда ГОСТ 975-8	75 руб./0,1 кг	10 кг	7,5
6	Цилиндр мерный лабораторный с носиком тип 1-1000-2	1300 руб./шт.	5 шт.	6,5
7	Провод ПЭТД-180 1x0,4	400 руб./кг	10 кг	4
ИТОГО				186 тыс. руб.

Руководитель работ _____

Главный бухгалтер _____

При заполнении таблицы 5 следует обратить внимание на следующие особенности:

а) цена приводится с НДС за одну (!) единицу измерения. Единицы измерения всегда отражены в прайс-листах на продукцию.

б) цену нужно всегда узнавать на момент заполнения таблицы. *В Интернете или печатных материалах цены могут быть старыми!*

в) для материалов всегда обращайтесь внимания на минимально поставяемое количество. Иногда бывает, что Вам нужно для работы 10 г вещества, а фирма поставяет минимум 50 кг! В этом случае ищите поставщика, согласного поставять Вам столько, сколько Вас устроит.

г) при выполнении НИР и ОКР трудно заранее точно рассчитать, сколько материалов и комплектующих Вам потребуется реально. Из практики следует, что недорогих материалов и комплектующих целесообразно приобрести в 5 раз, а дорогих – в 3 раза больше, чем, по Вашему мнению, будет использовано в идеальном случае (т.е. в случае, когда часть работы, для которой материалы и комплектующие предназначены, будет выполнена с первого раза).

После того, как Вы определили необходимые затраты по основным статьям расходов, можно составить итоговый экономический документ, обосновывающий полные затраты на работу в целом. Это документ, обычно называемый *смета*. Она оформляється также в виде таблицы (табл. 5).

При оформлении сметы (табл. 5) следует принять во внимание следующие особенности:

а) ФОТ - фонд оплаты труда, складывается из основной зарплаты и отчислений на основную зарплату;

б) считается, что сумма по статье «Основная зарплата» должна быть меньше, чем по статье «Спецоборудование»; понятно, что это несправедливо, но в реальной жизни этот предрассудок очень силен;

в) расчеты отчислений и накладных расходов меняются в зависимости от законодательства и конкретной организации, поэтому в смете

целесообразно указывать, как именно они рассчитываются (например, 30% ФОТ, в нашем случае);

г) в случае выполнения НИР или ОКР налог на добавленную стоимость не взимается, что обязательно указывается в смете и в тексте договора со ссылкой на официальный нормативный документ (см. дополнительную строку в табл. 5).

Таблица 5

СМЕТА затрат
на проведение НИР или ОКР «...название работы...»

№ п/п	Наименование статьи затрат	Сумма, тыс. руб.
1	Материалы и комплектующие	186
2	Спецоборудование	1795,3
3	Основная зарплата	450
4	Отчисления на основную зарплату 30,2%	135,9
5	Накладные расходы (30% ФОТ)	175,8
	НДС не взимается в соответствии с п/п. 16 п. 3 ст. 149 Налогового кодекса РФ (см. п. 5.3. Договора).	
	ВСЕГО	2743,0

Руководитель работ _____

Главный бухгалтер _____

Разработанный комплект документов в составе расшифровок затрат и сметы представляет собой экономическое (технико-экономическое) обоснование (ТЭО) расходов на выполнение работы.

ТЭО является *справочным документом* при заключении договора и поэтому, как правило, подписывается руководителем работы и представителем экономической службы или бухгалтерии (в учебном проекте подписывается только руководителем проекта).

Календарный план

Календарный план является частью договорной документации, обычно представляется заказчику для утверждения вместе с ТЗ и проектом договора и выглядит в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Форма заполнения календарного плана

Приложение № _____
к Договору № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

От заказчика (Должность)

От исполнителя (Должность)

Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Подпись _____ Расшифровка подписи _____

«__» _____ 2 ____ г.

«__» _____ 2 ____ г.

М.п.

М.п.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

НИР или ОКР «...название работы...»

№ этапа п/п	Наименование или содержание работ по этапу	Предъявляемый результат по этапу	Сроки выполнения		Стоимость работ по этапу, тыс.руб.
			начало	окончание	

СОГЛАСОВАНО:

От Заказчика

Должность	Фамилия, И., О.	Дата	Подпись

СОГЛАСОВАНО:

От Исполнителя

Должность	Фамилия, И., О.	Дата	Подпись

За основу календарного плана берется раздел ТЗ «Этапы работы». ***Наименование или содержание работ по этапу должно точно, слово в слово совпадать с тем, что написано в ТЗ!*** Из таблицы ТЗ в календарном плане исключается графа «Исполнители» и вводится графа «стоимость работ по этапу».

Поскольку наименование и содержание работ по этапу, а также предъявляемые результаты и участие соисполнителей уже согласованы к моменту составления календарного плана в ходе обсуждения ТЗ, главная задача теперь – распределить деньги. При распределении денег сумма на каждом этапе состоит из ваших собственных затрат и затрат возможных соисполнителей, представленных в их календарных планах. В учебном проекте соисполнители не предполагаются.

Договор

После того, как заказчик согласовал ТЗ на выполнение работы и в результате переговоров согласился с финансовой стороной дела, отношения с ним оформляются в виде документа, называемого договором. Образец договора приведен в Приложении 1. Ниже даны комментарии и рекомендации по его составлению.

В общем случае в соответствии со ст. 420 Гражданского Кодекса РФ «Договором признается соглашение двух или нескольких лиц об установлении, изменении или прекращении гражданских прав и обязанностей».

При составлении договора следует учитывать, что договор составляется не столько для текущей работы сторон, сколько для предъявления в арбитражном суде в случае возникновения споров. Составляя текст договора, следует иметь в виду, что «При толковании условий договора судом принимается во внимание буквальное значение содержащихся в нем слов и выражений» (ст. 431 ГК РФ). Это означает, что все общие слова и неопределенности могут быть истолкованы не в Вашу пользу. Поэтому

использование типовых форм договоров для Вашего конкретного случая должно быть *справочным*. Типовая форма содержит общепринятые формулировки и все необходимые разделы договора, но к их содержанию следует подходить очень внимательно. Не следует основное внимание уделять красоте формулировок – пишется не роман, а юридический документ. Любые важные для Вас положения лучше лишний раз повторить, чем не написать из-за красоты слога.

Рассмотрим некоторые детали оформления договоров, невнимательность к которым может привести к материальным и психологическим потерям после суда:

1) в преамбуле («шапке») договора необходимо:

а) указывать *полные* наименования заказчика и исполнителя, *которые указаны в их банковских реквизитах*. Если официальное наименование одной из сторон хоть на один знак отличается от указанного в договоре, такой договор может быть признан недействительным и его придется переделать. Например, в наименовании одного из федеральных научных учреждений слово «федеральное» следовало писать со строчной (маленькой) буквы и пришлось переделывать немало документов из-за того, что в них печатали букву прописную;

б) указывать *полное* наименование должности, фамилию, имя и отчество (*не инициалов!*) лиц, подписывающих договор;

2) в разделе «Предмет договора» следует:

а) писать не «заказчик поручает, а исполнитель принимает на себя выполнение работы», а «исполнитель обязуется выполнить и сдать заказчику, а заказчик – принять и оценить работу»; это более конкретные обязательства;

б) указывать характер (НИР, ОКР, НИОКР) и полное наименование работы, как оно написано в ТЗ и календарном плане;

в) давать ссылки на Ваши с заказчиком документы, в соответствии с которыми выполняется, сдается и принимается работа (как правило, ТЗ и календарный план); в каждой ссылке нужно указать, что документ «является

неотъемлемой частью настоящего договора» и, если он оформлен как приложение, указать («Приложение №__»).

3) в разделе «Порядок сдачи-приемки» следует:

а) указать, что сдача-приемка работы производится в соответствии с требованиями ТЗ (при этом указать номер пункта ТЗ с названием «порядок сдачи-приемки работы (этапов работы)»);

б) указать, что сдача-приемка последнего этапа работы одновременно является сдачей-приемкой работы в целом (учебный проект состоит из одного этапа);

в) в интересах исполнителя указать, что мотивом отказа от приемки со стороны заказчика может быть *исключительно* несоответствие предъявляемого результата требованиям ТЗ (не сроки, не стоимость, не несоответствие нормативным документам и пр.);

г) также в интересах исполнителя настоять на формулировке «В случае досрочного выполнения работ по этапам или в целом заказчик *обязан* эти работы досрочно принять и *имеет право* досрочно оплатить». Хранить у себя сделанную и несданную работу для Вас не выгодно: время – деньги! Пусть заказчик проведет хотя бы техническую приемку на соответствие ТЗ, в этой формулировке платить досрочно он *не обязан*;

д) не бойтесь повторить формулировки из ТЗ или календарного плана – в договорных делах главное, чтобы было написано, хоть бы и в десяти местах;

4) в разделе «Ответственность сторон»:

а) обычно ссылаются на действующее законодательство РФ. Однако законодательство имеет свойство меняться, поэтому целесообразно указать, в соответствии с каким законодательством наступает ответственность сторон: с законодательством, действующим на момент наступления ответственности или на момент заключения договора? Для исполнителя, естественно, выгодно указать, что на момент заключения договора, поскольку это законодательство уже известно;

б) в этом разделе обычно указываются экономические санкции за несоблюдение обязательств. Чаще всего это касается несоблюдения сроков выполнения (со стороны исполнителя), сроков и объемов оплаты работ (со стороны заказчика). Например, указывают, что «в случае задержки выполнения работы исполнитель выплачивает заказчику 0,1% стоимости работы за каждый день просрочки». При формулировании санкций обязательно проведите расчет, в какую сумму эти санкции выльются для Вас при неблагоприятном стечении обстоятельств и согласитесь на ту сумму, которая Вас устроит. В учебном проекте в качестве санкций указывается алгоритм снижения оценки;

в) в этом же разделе указываются условия действия обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажор). Обычно в качестве таких обстоятельств указывают стихийные бедствия, военные действия, дефолт и прочие экзотические условия. На практике же кроме них целесообразно указать более частые события: постановления вышестоящих органов управления, изменения в законодательстве и нормативной документации, изменение базовых экономических показателей организации. В случае выполнения учебного проекта в качестве форс-мажора можно указать болезнь заказчика или исполнителей, отключение электроэнергии, карантин и пр. Помните, что Вы можете быть освобождены от ответственности только за те события, которые перечислены в договоре;

г) при описании форс-мажора следует указать, освобождаются ли стороны от ответственности полностью или лишь на время действия форс-мажорных обстоятельств;

д) при освобождении от ответственности полностью (т.е. при фактическом прекращении работы по договору) следует указать, что в этом случае делать с приобретенными материальными ценностями, в каком размере и в каком порядке оплачивать выполненную до наступления форс-мажора работу и вообще каким образом оформить окончание работы. В учебном проекте необходимо по согласованию с преподавателем надо указать

порядок ликвидации академической задолженности в рамках учебной дисциплины;

5) в разделе «Сроки действия договора» сроки следует указать в виде конкретной даты (а не месяца или квартала) с записью «Начало» и «Окончание». В учебном проекте окончанием проекта и действия договора является дата экзамена - защиты проекта. В тексте учебного договора вместо конкретной даты ставится фраза «Дата экзамена по дисциплине», так как в начале семестра конкретная дата экзамена может быть не известна.

В реальных проектах подача заявления в арбитраж по выполнению договора любой из сторон возможна только на протяжении определенного срока *со дня окончания* действия договора. Поэтому важно указать точную календарную дату окончания действия договора. Имейте в виду, что в течение этого дня договор еще действует. В случае учебного проекта аналогом обращения в арбитраж является обращение в деканат.

1.4. Этап 3: работа по проекту

На третьем этапе выполнения проекта по курсу «Магнитобиология» студенты проводят исследования в соответствии с ТЗ и календарным планом. Руководитель проекта обязан еженедельно отчитываться перед преподавателем по каждому пункту календарного плана в часы занятий по учебному расписанию. Кроме того, любой участник проекта может проконсультироваться у преподавателя по текущим вопросам выполняемой работы. Консультация проводится на основании служебной записки участника с разрешительной визой руководителя проекта. Необходимость оформления такого документа связана не только с этикой отношений внутри рабочей группы, но и с обеспечением обязательного первичного информирования руководителя проекта о возникшей проблеме (возможно, проблема будет решена на его уровне). Образец служебной записки можно найти в Приложении 1. Для руководителя проекта оформление служебной записки не требуется.

Получаемые научные результаты необходимо постоянно подвергать анализу и критическому осмыслению. Именно на этом этапе каждому участнику рабочей группы следует продолжать работу с научной литературой, сопоставлять получаемые данные с информацией, представленной в российской и зарубежной литературе по магнитобиологии и смежным дисциплинам. В этом отношении студентам рекомендуется, в первую очередь, обращаться к литературным источникам, перечисленным в Приложении 2.

Первичные данные, полученные при выполнении проекта, должны быть сохранены вплоть до его окончания и должны быть готовы к предъявлению по первому требованию преподавателя (заказчика). Данные возможно хранить в виде чисел (измеренные параметры), в виде рисунков, схем, словесных описаний. В последние годы большую значимость приобрела практика фотодокументирования. Особенно важно записать при этом даты и условия получения данных. Данная работа называется ведением протокола эксперимента, он должен вестись в специально заведенном для этого журнале и храниться у руководителя.

1.5. Этап 4: представление результатов и оценка проекта. Рефлексия.

В отчете, как правило, представляются не первичные данные, а результаты их обработки, в том числе статистической в графиков, диаграмм, таблиц. Среди рисунков и фотографий выбираются наиболее типичные.

Результаты работы оформляются в виде отчета о научно-исследовательской работе по ГОСТ 7.32-2001, который представляется преподавателю с сопроводительным письмом. Рабочая группа проекта готовит презентацию и текст доклада, прорабатывает ответы на вопросы, связанные как с теорией, так и практикой проекта. По желанию студентов апробация защиты проекта (или отдельных элементов защиты) возможна в учебные часы, отведенные на консультацию перед экзаменом.

Приемка работы осуществляется комиссией. В состав комиссии входит преподаватель и лица, которых он приглашает. Руководитель проекта выступает с докладом перед комиссией. При сдаче-приемке обязательно присутствуют все участники группы, выполнявшей данный проект.

Ориентировочное время доклада руководителя проекта - 10-12 минут. В обсуждении доклада, ответах на вопросы участвуют все участники проекта.

Оценку проекта выставляет преподаватель на основании своего мнения и мнений остальных членов комиссии.

Критерии оценки:

- а) соответствие результатов договору, ТЗ и календарному плану;
- б) владение материалом по теме проекта, а именно:
 1. умение обосновать и доказать актуальность цели и задач;
 2. грамотность планирования эксперимента;
 3. умение доказать, что поставленная цель достигнута;
 4. соответствие выводов целям и задачам.

Результаты сдачи-приемки работы оформляются в виде «Акта сдачи-приемки», в котором вместо финансовых обязательств указываются оценки исполнителям работы поименно (см. Приложение 1). Акт подписывается преподавателем в роли заказчика и студентами в роли исполнителей.

Рефлексия (от позднелатинского *reflexio* - обращение назад, отражение) представляет собой самоанализ студентами успехов и проблем, возникших при выполнении и представлении проекта. В ходе самооценки студенты оценивают свой личный вклад в выполнение проекта, анализируют возникшие проблемы и разногласия, вырабатывают рекомендации для успешного выполнения аналогичных проектов в будущем. Для конструктивной работы и избегания лишних межличностных конфликтов рекомендуется вести самоанализ от позиции личного самоощущения студента в конкретной ситуации, и не пытаться обсуждать других членов группы. Например, предпочтительно начинать фразу со слов «мне было удобно/неудобно», а не со слов «ты сделал не так». Даже заслуженное

осуждение должно быть представлено в цивилизованной форме и мотивировано.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Проектное обучение в наибольшей мере раскрывает свой потенциал в том случае, когда в учебном процессе стоит какая-либо творческая задача, для решения которой требуются разнообразные знания из различных областей, применение исследовательских методик, тренировка коммуникативных навыков. Проектная деятельность наиболее полно отвечает задачам компетентностного подхода обучения, широко внедряемого в высшей школе на современном этапе развития образования.

По нашему мнению, метод проектов оптимален для преподавания курса «Магнитобиология», реализуемого в Институте биологии и биомедицины ННГУ им. Н.И. Лобачевского и направленного на развитие у студентов навыков, актуальных для современной жизни через самостоятельную исследовательскую и практическую деятельность, а также закрепление знаний, умений и навыков, полученных при изучении таких дисциплин, как Биохимия, Физиология, Биофизика, Микробиология и др.

Подготовка студентов по направлению «Биология» не предполагает отдельного курса, посвященного делопроизводству. В то же время делопроизводство представляет собой неотъемлемую часть организации научной работы, поэтому целесообразно формировать навыки в этой области при выполнении учебных, квалификационных работ и проектов, выполняемых студентами по разным биологическим дисциплинам. В соответствии с такой постановкой задачи нужно в состав этапов выполнения проектов ввести разработку соответствующих документов.

На основе практического опыта реализации метода проектов в ИББМ ННГУ, нами выявлены следующие проблемы:

1. значительный возрастание материальных затрат по сравнению с традиционными методами обучения: в связи с индивидуализацией

обучения требуются более разнообразные реактивы и расходные материалы, оборудование, биологические объекты;

2. увеличение затрат времени преподавателя по сравнению с традиционными методами преподавания (дополнительные консультации, необходимость оперативного решения организационных, технических и непрофильных теоретических проблем); несоразмерность реальных трудовых затрат преподавателя официально учитываемой трудовой нагрузке;
3. возрастание требований к подготовке преподавателя, как в научной составляющей (умение и желание работать универсалом, погружаясь в многочисленные смежные проблемы науки и общества), так педагогической (необходимы дополнительные навыки конфликтолога и др.) а также административного работника (организатора, документоведа);
4. сложность согласования использования студентами специализированных аудиторий, постоянно задействованных в расписании учебных занятий, с лицами, отвечающими за использование аудиторного фонда;
5. необходимость привлечения вспомогательного персонала для контроля соблюдения техники безопасности и правильности работы студентов на дорогостоящем оборудовании;
6. негативное отношение к правилам оформления документов как у студентов, так и у преподавателей;
7. субъективность оценки, связанная со сложностью разработки четких критериев оценки

Выявленные проблемы обусловлены неготовностью существующей традиционной системы организации обучения к внедрению проектно-ориентированного обучения.

Отдельно хотелось бы обратить внимание на необходимость постоянного контроля со стороны преподавателя принципиальной

выполнимости работы конкретными студентами. Задача должна быть посильна студенту.

Несмотря на указанные выше сложности, предложенная форма проектной деятельности получила положительный отклик у студентов. Им особенно понравилась предоставленная творческая свобода. Они отметили возросшую мотивацию к получению новых знаний и умений, осознание цели их получения. Другими плюсами проектной деятельности, отмечавшимися как студентами, так и преподавателями явилось повышение самостоятельности и ответственности, навыки групповой деятельности и самоконтроля.

Возможность реализации индивидуального подхода при проектном обучении позволяет более эффективно выстроить работу с «нестандартными» студентами (лицами с ограниченными возможностями, с особенностями психики и др.).

Ниже представлена принципиальная схема конкретного учебного исследовательского проекта в области магнитобиологии.

Название проекта: «Исследование влияния низкоинтенсивного переменного магнитного поля на рост и развитие микромицетов».

Проблема: Недооценка влияния промышленных магнитных полей на рост плесневых грибов - деструкторов промышленных материалов - может вызывать ошибки при оценке износостойкости и экологической безопасности промышленных материалов и конструкций. Усиленное разрастание плесневых грибов - одна из причин аллергических заболеваний человека.

Девиз: «Плесень и магнитное поле - война или дружба? »

Научная цель: Количественная оценка влияния низкоинтенсивного переменного магнитного поля промышленных частот на скорость роста микромицета - деструктора промышленных материалов и типичного обитателя жилища человека.

Задачи:

1. Подбор объекта исследования - микромицета и характеристик переменного магнитного поля.

2. Оценка скорости роста колоний микромицетов при воздействии переменных магнитных полей промышленных частот.

3. Оценка скорости развития микромицетов при воздействии переменных магнитных полей промышленных частот.

Подготовка к работе:

1. Анализ литературы: выбор гриба, удовлетворяющего условиям проекта - типичного обитателя бытовых и промышленных помещений и активного деструктора материалов. Микромицет должен быть легок в культивировании, желательно его наличие в коллекции музейных культур. Был выбран гриб *Trichoderma virens* L. ВКМ F - 1117 - быстрорастущий микромицет, активный деструктор целлюлозосодержащих строительных материалов, входящий в набор стандартных тест-организмов для испытания биостойкости промышленных материалов по ГОСТ 9.048-89, ГОСТ 9.049-75, ГОСТ 9.803-88.

2. Выбор характеристик переменных магнитных полей для исследования: амплитудного и частотного режимов. По результатам анализа литературных источников, указанных в настоящем пособии, а также дополнительно найденных студентами, выбрана частота магнитного поля 50 Гц - самая распространенная частота для промышленных и бытовых приборов, наиболее часто рассматриваемая в магнитобиологических исследованиях. Амплитуда напряженности магнитного поля - 0,5 мТл; выбор основан на анализе литературных данных и теоретических сведений, приведенных в данном пособии.

3. Оценка технической базы: составление списка всего необходимого оборудования (оборудование для приготовления и стерилизации питательных сред для выращивания микромицетов, оборудование для генерации магнитных полей, измерительное оборудование, микроскопы), реактивов и посуды.

Проверено наличие и работоспособности индукторов и генераторов переменного магнитного поля. Оценена магнитная обстановка в месте локализации экспериментальной установки. На основании знаний и навыков культивирования микроорганизмов, полученных в курсах «Микробиология», «Биотехнология», а также анализа справочной литературы отобраны посуда и реактивы для культивирования микроорганизма. В рабочей группе один студент имел опыт культивирования микромицетов, полученный при прохождении производственной практики.

4. Распределение обязанностей среди участников проекта:

- a) ответственный за поиск и анализ литературы,
- b) ответственный за сборку и наладку экспериментальной установки, соблюдение требований к проведению эксперимента,
- c) ответственный за культивирование микромицетов,
- d) ответственный за сбор, анализ результатов и составление отчета с презентацией.

5. Составление календарного плана отдельных этапов работы с указанием конкретных обязанностей каждого участника проекта.

Разработка проекта:

1. Монтаж экспериментальной установки из выбранного оборудования, ее оптимальное расположение согласно сведениям о магнитной обстановке. Приготовление питательной среды и ее разливание по сосудам для культивирования (чашкам Петри).

2. Инокуляция сосудов для культивирования конидиями микромицета. Размещение одинакового количества вариантов в опытном соленоиде (создается магнитное поле), в контрольном соленоиде (естественный магнитный фон).

3. В течение 5 суток культивирования - ежедневный мониторинг и коррекция магнитных и температурных условий эксперимента. Фиксация данных в специальном журнале.

4. Получение результатов (первичных экспериментальных данных): измерение диаметров колоний гриба на 5 сутки культивирования, фотографирование. Визуальный осмотр колоний и приготовление микропрепаратов микромицета. Словесное описание морфологических характеристик контрольного и опытного вариантов.

5. Анализ результатов. Статистическая обработка и графическое представление количественных данных (диаметр колоний, время наступления спороншения). Выявление признаков сходства и различия между контрольными и опытными вариантами по количественным и качественным данным.

6. Обсуждение результатов, сопоставление их с данными литературы, формулировка выводов.

Представление работы: доклад перед комиссией.

Время доклада - 15 минут. На презентации были представлены цели и задачи проекта, основные этапы с указанием ответственных лиц, материалы и методы работы, иллюстрационный материал (фотографии колоний и микропрепаратов), результаты в графической форме, выводы.

Отчет имел более расширенное содержание, включал литературный обзор по теме проекта, подробное обсуждение результатов, сопоставление с данными литературы, список литературных источников.

В состав комиссии входили преподаватель дисциплины, заведующий кафедрой, представитель НИРФИ (компетентный в области магнитобиологии), представитель методической комиссии биологического факультета.

Рефлексия:

Поставленная цель была признана достигнутой, выводы соответствовали поставленным задачам.

Среди проблем отмечено несоблюдение сроков выполнения этапов в связи с болезнью одного из участников (задержка времени посадки микромицета). В некоторые дни эксперимента отмечено значительное

понижение температуры в лаборатории, что потребовало от участников проекта дополнительных усилий для нормализации температуры.

В плане продолжения исследования участники проекта предложили повторить исследование при других параметрах магнитного поля (напряженности и частоты) и на других тест-объектах (грибах, бактериях, растениях).

Итоговая оценка проекта: «отлично».

При реализации проектного метода рекомендуем учесть изложенные рекомендации, типичные трудности и пути их преодоления.

Желаем творческих успехов!

**Документы, регламентирующие выполнение
научно-исследовательских проектов**

Общая информация

Документы, регламентирующие выполнение научно-исследовательских проектов можно разделить на две группы:

1. Законодательные документы. Это законы, действующие на территориях государств и в межгосударственном правовом пространстве. Отличительная особенность этих документов применительно к практике – их приоритетное значение по сравнению со всеми другими документами. Это означает, что, например, законы Российской Федерации, должны быть более обязательны к выполнению на ее территории, чем стандарты или ведомственные инструкции, которые должны им соответствовать. На практике так бывает не всегда. Тогда за Вами выбор – или биться за точное соблюдение закона, или без лишних споров использовать те документы, которые приняты руководством Вашего ведомства или организации. Если Ваша задача – научная работа, то второй вариант будет быстрее и приятнее. Законы при проведении научных работ приходится использовать сравнительно редко - главным образом, при оценке, какие действия разрешены законом, а какие – нет. Например, при выборе растительного объекта для исследований следует иметь в виду, что закон запрещает свободно выращивать *Papaver somniferum* или моделировать разливы нефти в реальной природной среде. При международном сотрудничестве полезно ознакомиться с законами тех стран, с которыми проводится работа (например, их законы могут запрещать вывоз или ввоз на территорию страны того, что Вам необходимо для работы).

2. Нормативные документы. Очевидно, что законы содержат лишь наиболее общие правила. Для адаптации этих правил к определенным условиям применения до уровня конкретных норм выпускаются документы, детализирующие положения законов до уровня практических действий в

конкретных ситуациях. Это выглядит как установление норм и правил, поэтому такие документы получили название нормативных документов. К ним относятся:

а) общероссийские стандарты и технические регламенты. Они могут быть государственными, межгосударственными или международными. Отличие состоит в территории их применения – территория одного государства, нескольких государств или мировое сообщество в целом. Это наиболее используемая в научной работе группа документов. Государственные стандарты Российской Федерации (и Советского Союза – многие из них еще действуют) имеют общую аббревиатуру ГОСТ. Технические регламенты как нормативные документы – относительно новое явление. Они, как правило, носят межгосударственный характер и применяются аналогично ГОСТам. Поскольку стандартов очень много, они регламентируют все стороны человеческой деятельности в нашей стране, многие из них для удобства объединены в системы стандартов. Приведем некоторые примеры:

ЕСКД – единая система конструкторской документации;

ЕСТД – единая система технологической документации;

ЕСПД – единая система программных документов;

ССБТ – система стандартов безопасности труда;

ГСИ – государственная система измерений;

ССОП – система стандартов охраны природы;

БЧС – безопасность в чрезвычайных ситуациях.

ГОСТ – документ, обосновывающий комплекс действий в каких-то случаях. Например, ГОСТ 12.1.050-2001 ССБТ устанавливает комплекс действий для измерения шума на рабочих местах.

Использование ГОСТов позволяет соблюсти единообразие действий, их оценок и документации при разнообразии содержания.

б) отраслевые и ведомственные нормативные документы. Некоторые вопросы, требующие регулирования в процессе работы самых разных

организаций и лиц, относятся исключительно к компетентности какой-либо одной структуры (министерства, государственной корпорации, надзорного органа и т.д.). Такой структуре предоставляется право устанавливать для регулирования вопросов, относящихся к ее исключительной компетенции, отраслевые нормы и правила. В разных структурах документы, устанавливающие такие нормы и правила, носят разное название. Так, отрасли промышленности принимают ОСТы – отраслевые стандарты; Госстрой – СНИПы – строительные нормы и правила; Минздравсоцразвития – СанПиНы – санитарные правила и нормы, а также МУ – методические указания и Р - рекомендации; в структуре Росгидромета принимают РД – руководящие документы; в Госатомнадзоре – НП – нормы и правила и т.д. Аналогично ГОСТам отраслевые и ведомственные нормативные документы регламентируют комплексы действий. В научной работе отраслевые и ведомственные документы используются аналогично ГОСТам тогда, когда работа проводится либо по заказу, либо при участии соответствующего ведомства, а также при отсутствии ГОСТов, регламентирующих требуемые действия.

в) локальные нормативные документы. Это документы, регламентирующие деятельность в пределах юридического лица или группы юридических лиц. Это могут быть стандарты организаций, которые действуют в пределах этих организаций; приказы, указания, письма, разъяснения и иные документы для министерств, ведомств и других структур. Как правило, локальные нормативные акты используются при регламентировании конкретных действий (например, учет основных средств в бухгалтерии проводится в соответствии с Положением ПБУ 6/01, утвержденным Приказом Минфина РФ 30 марта 2001 г. №26н).

г) организационно – распорядительные документы (ОРД). Это самая многочисленная и разнообразная группа документов, сопровождающая научную работу на всем ее протяжении и отражающая все конкретные действия всех физических и юридических лиц, принимающих в ней участие.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ.
Комплекс стандартов на автоматизированные системы**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ**

**ГОСТ 34.602-
89**

Information technology. Set of standards for automated systems. Technical directions for developing of automated system

ОКСТУ 0034

Дата введения с 01.01.1990г.

Настоящий стандарт распространяется на автоматизированные системы (АС) для автоматизации различных видов деятельности (управление, проектирование, исследование и т. п.), включая их сочетания, и устанавливает состав, содержание, правила оформления документа «Техническое задание на создание (развитие или модернизацию) системы» (далее – ТЗ на АС).

Рекомендуемый порядок разработки, согласования и утверждения ТЗ на АС приведен в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. ТЗ на АС является основным документом, определяющим требования и порядок создания (развития или модернизации – далее создания) автоматизированной системы, в соответствии с которым проводится разработка АС и ее приемка при вводе в действие.

1.2. ТЗ на АС разрабатывают на систему в целом, предназначенную для работы самостоятельно или в составе другой системы.

Дополнительно могут быть разработаны ТЗ на части АС:

- на подсистемы АС, комплексы задач АС и т. п. в соответствии с требованиями настоящего стандарта;
- на комплектующие средства технического обеспечения и программно-технические комплексы в соответствии со стандартами ЕСКД и СРПП;
- на программные средства в соответствии со стандартами ЕСПД;
- на информационные изделия в соответствии с ГОСТ 19.201 и НТД, действующей в ведомстве заказчика АС.

Примечание. В ТЗ на АСУ для группы взаимосвязанных объектов следует включать только общие для группы объектов требования. Специфические требования отдельного объекта управления следует отражать в ТЗ на АСУ этого объекта.

1.3. Требования к АС в объеме, установленном настоящим стандартом, могут быть включены в задание на проектирование вновь создаваемого объекта автоматизации. В этом случае ТЗ на АС не разрабатывают.

1.4. Включаемые в ТЗ на АС требования должны соответствовать современному уровню развития науки и техники и не уступать аналогичным требованиям, предъявляемым к лучшим современным отечественным и зарубежным аналогам. Задаваемые в ТЗ на АС требования не должны ограничивать разработчика системы в поиске и реализации наиболее эффективных технических, технико-экономических и других решений.

1.5. ТЗ на АС разрабатывают на основании исходных данных в том числе содержащихся в итоговой документации стадии «Исследование и обоснование создания АС», установленной ГОСТ 24.601.

1.6. В ТЗ на АС включают только те требования, которые дополняют требования к системам данного вида (АСУ, САПР, АСНИ и т. д.), содержащиеся в действующих НТД, и определяются спецификой конкретного объекта, для которого создается система.

1.7. Изменения к ТЗ на АС оформляют дополнением или подписанным заказчиком и разработчиком протоколом. Дополнение или указанный протокол являются неотъемлемой частью ТЗ на АС. На титульном листе ТЗ на АС должна быть запись «Действует с ... ».

2. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ

2.1. ТЗ на АС содержит следующие разделы, которые могут быть разделены на подразделы:

- 1) общие сведения;
- 2) назначение и цели создания (развития) системы;
- 3) характеристика объектов автоматизации;

- 4) требования к системе;
- 5) состав и содержание работ по созданию системы;
- 6) порядок контроля и приемки системы;
- 7) требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие;
- 8) требования к документированию;
- 9) источники разработки.

В ТЗ на АС могут включаться приложения.

2.2. В зависимости от вида, назначения, специфических особенностей объекта автоматизации и условий функционирования системы допускается оформлять разделы ТЗ в виде приложений, вводить дополнительные, исключать или объединять подразделы ТЗ.

В ТЗ на части системы не включают разделы, дублирующие содержание разделов ТЗ на АС в целом.

2.3. В разделе «Общие сведения» указывают:

- 1) полное наименование системы и ее условное обозначение;
- 2) шифр темы или шифр (номер) договора;
- 3) наименование предприятий (объединений) разработчика и заказчика (пользователя) системы и их реквизиты;
- 4) перечень документов, на основании которых создается система, кем и когда утверждены эти документы;
- 5) плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы;
- 6) сведения об источниках и порядке финансирования работ;
- 7) порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы (ее частей), по изготовлению и наладке отдельных средств (технических, программных, информационных) и программно-технических (программно-методических) комплексов системы.

1. Раздел «Назначение и цели создания (развития) системы» состоит из подразделов:

- 1) назначение системы;
- 2) цели создания системы.

2.4.1. В подразделе «Назначение системы» указывают вид автоматизируемой деятельности (управление, проектирование и т. п.) и перечень объектов автоматизации (объектов), на которых предполагается ее использовать.

Для АСУ дополнительно указывают перечень автоматизируемых органов (пунктов) управления и управляемых объектов.

2.4.2. В подразделе «Цели создания системы» приводят наименования и требуемые значения технических, технологических, производственно-экономических или других показателей объекта автоматизации, которые должны быть достигнуты в результате создания АС, и указывают критерии оценки достижения целей создания системы.

2.5. В разделе «Характеристики объекта автоматизации» приводят:

- 1) краткие сведения об объекте автоматизации или ссылки на документы, содержащие такую информацию;
- 2) сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды.

Примечание: Для САПР в разделе дополнительно приводят основные параметры и характеристики объектов проектирования.

2.6. Раздел «Требования к системе» состоит из следующих подразделов:

- 1) требования к системе в целом;
- 2) требования к функциям (задачам), выполняемым системой;
- 3) требования к видам обеспечения.

Состав требований к системе, включаемых в данный раздел ТЗ на АС, устанавливают в зависимости от вида, назначения, специфических особенностей и условий функционирования конкретной системы. В каждом подразделе приводят ссылки на действующие НТД, определяющие требования к системам соответствующего вида.

2.6.1. В подразделе «Требования к системе в целом» указывают:

- требования к структуре и функционированию системы;
- требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы;
- показатели назначения;
- требования к надежности;
- требования безопасности;
- требования к эргономике и технической эстетике;
- требования к транспортабельности для подвижных АС;
- требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы;
- требования к защите информации от несанкционированного доступа;
- требования по сохранности информации при авариях;
- требования к защите от влияния внешних воздействий;
- требования к патентной чистоте;
- требования по стандартизации и унификации;
- дополнительные требования.

2.6.1.1. В требованиях к структуре и функционированию системы приводят:

- 1) перечень подсистем, их назначение и основные характеристики, требования к числу уровней иерархии и степени централизации системы;
- 2) требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы;
- 3) требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами, требования к ее совместимости, в том числе указания о способах обмена информацией (автоматически, пересылкой документов, по телефону и т. п.);
- 4) требования к режимам функционирования системы;
- 5) требования по диагностированию системы;
- 6) перспективы развития, модернизации системы.

2.6.1.2. В требованиях к численности и квалификации персонала на АС приводят:

- требования к численности персонала (пользователей) АС;
- требования к квалификации персонала, порядку его подготовки и контроля знаний и навыков;
- требуемый режим работы персонала АС.

2.6.1.3. В требованиях к показателям назначения АС приводят значения параметров, характеризующие степень соответствия системы ее назначению.

Для АСУ указывают:

- степень приспособляемости системы к изменению процессов и методов управления, к отклонениям параметров объекта управления;
- допустимые пределы модернизации и развития системы;
- вероятностно-временные характеристики, при которых сохраняется целевое назначение системы.

2.6.1.4. В требования к надежности включают:

- 1) состав и количественные значения показателей надежности для системы в целом или ее подсистем;
- 2) перечень аварийных ситуаций, по которым должны быть регламентированы требования к надежности, и значения соответствующих показателей;
- 3) требования к надежности технических средств и программного обеспечения;
- 4) требования к методам оценки и контроля показателей надежности на разных стадиях создания системы в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

2.6.1.5. В требования по безопасности включают требования по обеспечению безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте технических средств системы (защита от воздействий электрического тока, электромагнитных полей, акустических шумов и т. п.), по допустимым уровням освещенности, вибрационных и шумовых нагрузок.

2.6.1.6. В требования по эргономике и технической эстетике включают показатели АС, задающие необходимое качество взаимодействия человека с машиной и комфортность условий работы персонала.

2.6.1.7. Для подвижных АС в требования к транспортабельности включают конструктивные требования, обеспечивающие транспортабельность технических средств системы, а также требования к транспортным средствам.

2.6.1.8. В требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению включают:

- 1) условия и регламент (режим) эксплуатации, которые должны обеспечивать использование технических средств (ТС) системы с заданными техническими показателями, в том числе виды и периодичность обслуживания ТС системы или допустимость работы без обслуживания;
- 2) предварительные требования к допустимым площадям для размещения персонала и ТС системы, к параметрам сетей энергоснабжения и т. п.;
- 3) требования по количеству, квалификации обслуживающего персонала и режимам его работы;
- 4) требования к составу, размещению и условиям хранения комплекта запасных изделий и приборов;
- 5) требования к регламенту обслуживания.

2.6.1.9. В требования к защите информации от несанкционированного доступа включают требования, установленные в НТД, действующей в отрасли (ведомстве) заказчика.

2.6.1.10. В требованиях по сохранности информации приводят перечень событий: аварий, отказов технических средств (в том числе – потеря питания) и т. п., при которых должна быть обеспечена сохранность информации в системе.

2.6.1.11. В требованиях к средствам защиты от внешних воздействий приводят:

- 1) требования к радиоэлектронной защите средств АС;

- 2) требования по стойкости, устойчивости и прочности к внешним воздействиям (среде применения).

2.6.1.12. В требованиях по патентной чистоте указывают перечень стран, в отношении которых должна быть обеспечена патентная чистота системы и ее частей.

2.6.1.13. В требования к стандартизации и унификации включают: показатели, устанавливающие требуемую степень использования стандартных, унифицированных методов реализации функций (задач) системы, поставляемых программных средств, типовых математических методов и моделей, типовых проектных решений, унифицированных форм управленческих документов, установленных ГОСТ 6.10.1, общесоюзных классификаторов технико-экономической информации и классификаторов других категорий в соответствии с областью их применения, требования к использованию типовых автоматизированных рабочих мест, компонентов и комплексов.

2.6.1.14. В дополнительные требования включают:

- 1) требования к оснащению системы устройствами для обучения персонала (тренажерами, другими устройствами аналогичного назначения) и документацией на них;
- 2) требования к сервисной аппаратуре, стендам для проверки элементов системы;
- 3) требования к системе, связанные с особыми условиями эксплуатации;
- 4) специальные требования по усмотрению разработчика или заказчика системы.

2.6.2. В подразделе «Требование к функциям (задачам)», выполняемым системой, приводят:

- 1) по каждой подсистеме перечень функций, задач или их комплексов (в том числе обеспечивающих взаимодействие частей системы), подлежащих автоматизации;

при создании системы в две или более очереди – перечень функциональных подсистем, отдельных функций или задач, вводимых в действие в 1-й и последующих очередях;

- 2) временной регламент реализации каждой функции, задачи (или комплекса задач);
- 3) требования к качеству реализации каждой функции (задачи или комплекса задач), к форме представления выходной информации, характеристики необходимой точности и времени выполнения,

требования одновременности выполнения группы функций, достоверности выдачи результатов;

- 4) перечень и критерии отказов для каждой функции, по которой задаются требования по надежности.

2.6.3. В подразделе «Требования к видам обеспечения» в зависимости от вида системы приводят требования к математическому, информационному, лингвистическому, программному, техническому, метрологическому, организационному, методическому и другие видам обеспечения системы.

2.6.3.1. Для математического обеспечения системы приводят требования к составу, области применения (ограничения) и способам, использования в системе математических методов и моделей, типовых алгоритмов и алгоритмов, подлежащих разработке.

2.6.3.2. Для информационного обеспечения системы приводят требования:

- 1) к составу, структуре и способам организации данных в системе;
- 2) к информационному обмену между компонентами системы;
- 3) к информационной совместимости со смежными системами;
- 4) по использованию общесоюзных и зарегистрированных республиканских, отраслевых классификаторов, унифицированных документов и классификаторов, действующих на данном предприятии;
- 5) по применению систем управления базами данных;
- 6) к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных;
- 7) к защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы;
- 8) к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных;
- 9) к процедуре придания юридической силы документам, продуцируемым техническими средствами АС (в соответствии с ГОСТ 6.10.4).

2.6.3.3. Для лингвистического обеспечения системы приводят требования к применению в системе языков программирования высокого уровня, языков взаимодействия пользователей и технических средств системы, а также требования к кодированию и декодированию данных, к языкам ввода-вывода данных, языкам манипулирования данными, средствам описания предметной области (объекта автоматизации), к способам организации диалога.

2.6.3.4. Для программного обеспечения системы приводят перечень покупных программных средств, а также требования:

- 1) к независимости программных средств от используемых СВТ и операционной среды;

- 2) к качеству программных средств, а также к способам его обеспечения и контроля;
- 3) по необходимости согласования вновь разрабатываемых программных средств с фондом алгоритмов и программ.

2.6.3.5. Для технического обеспечения системы приводят требования:

- 1) к видам технических средств, в том числе к видам комплексов технических средств, программно-технических комплексов и других комплектующих изделий, допустимых к использованию в системе;
- 2) к функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам средств технического обеспечения системы.

2.6.3.6. В требованиях к метрологическому обеспечению приводят:

- 1) предварительный перечень измерительных каналов;
- 2) требования к точности измерений параметров и (или) к метрологическим характеристикам измерительных каналов;
- 3) требования к метрологической совместимости технических средств системы;
- 4) перечень управляющих и вычислительных каналов системы, для которых необходимо оценивать точностные характеристики;
- 5) требования к метрологическому обеспечению технических и программных средств, входящих в состав измерительных каналов системы, средств, встроенного контроля, метрологической пригодности измерительных каналов и средств измерений, используемых при наладке и испытаниях системы;
- 6) вид метрологической аттестации (государственная или ведомственная) с указанием порядка ее выполнения и организаций, проводящих аттестацию.

2.6.3.7. Для организационного обеспечения приводят требования:

- 1) к структуре и функциям подразделений, участвующих в функционировании системы или обеспечивающих эксплуатацию;
- 2) к организации функционирования системы и порядку взаимодействия персонала АС и персонала объекта автоматизации;
- 3) к защите от ошибочных действий персонала системы.

2.6.3.8. Для методического обеспечения САПР приводят требования к составу нормативно-технической документации системы (перечень применяемых при ее функционировании стандартов, нормативов, методик и т. п.).

2.7. Раздел «Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы» должен содержать перечень стадий и этапов работ по созданию системы в соответствии с ГОСТ 24.601, сроки их выполнения, перечень организаций –

исполнителей работ, ссылки на документы, подтверждающие согласие этих организаций на участие в создании системы, или запись, определяющую ответственного (заказчик или разработчик) за проведение этих работ.

В данном разделе также приводят:

- 1) перечень документов, по ГОСТ 34.201-89, предъявляемых по окончании соответствующих стадий и этапов работ;
- 2) вид и порядок проведения экспертизы технической документации (стадия, этап, объем проверяемой документации, организация-эксперт);
- 3) программу работ, направленных на обеспечение требуемого уровня надежности разрабатываемой системы (при необходимости);
- 4) перечень работ по метрологическому обеспечению на всех стадиях создания системы с указанием их сроков выполнения и организаций-исполнителей (при необходимости).

2.8. В разделе «Порядок контроля и приемки системы» указывают:

- 1) виды, состав, объем и методы испытаний системы и ее составных частей (виды испытаний в соответствии с действующими нормами, распространяющимися на разрабатываемую систему);
- 2) общие требования к приемке работ по стадиям (перечень участвующих предприятий и организаций, место и сроки проведения), порядок согласования и утверждения приемочной документации;
- 3) статус приемочной комиссии (государственная, межведомственная, ведомственная).

2.9. В разделе «Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие» необходимо привести перечень основных мероприятий и их исполнителей, которые следует выполнить при подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие.

В перечень основных мероприятий включают:

- 1) приведение поступающей в систему информации (в соответствии с требованиями к информационному и лингвистическому обеспечению) к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ;
- 2) изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации;
- 3) создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям, содержащимся в ТЗ;
- 4) создание необходимых для функционирования системы подразделений и служб;
- 5) сроки и порядок комплектования штатов и обучения персонала.

Например, для АСУ приводят:

- изменения применяемых методов управления;
- создание условий для работы компонентов АСУ, при которых гарантируется соответствие системы требованиям, содержащимся в ТЗ.

2.10. В разделе «Требования к документированию» приводят:

- 1) согласованный разработчиком и Заказчиком системы перечень подлежащих разработке комплектов и видов документов, соответствующих требованиям ГОСТ 34.201-89 и НТД отрасли заказчика;
перечень документов, выпускаемых на машинных носителях;
требования к микрофильмированию документации;
- 2) требования по документированию комплектующих элементов межотраслевого применения в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД;
- 3) при отсутствии государственных стандартов, определяющих требования к документированию элементов системы, дополнительно включают требования к составу и содержанию таких документов.

2.11. В разделе «Источники разработки» должны быть перечислены документы и информационные материалы (технико-экономическое обоснование, отчеты о законченных научно-исследовательских работах, информационные материалы на отечественные, зарубежные системы-аналоги и др.), на основании которых разрабатывалось ТЗ и которые должны быть использованы при создании системы.

2.12. В состав ТЗ на АС при наличии утвержденных методик включают приложения, содержащие:

- 1) расчет ожидаемой эффективности системы;
- 2) оценку научно-технического уровня системы.

Приложения включают в состав ТЗ на АС по согласованию между разработчиком и заказчиком системы.

3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ

3.1. Разделы и подразделы ТЗ на АС должны быть размещены в порядке, установленном в разд. 2 настоящего стандарта.

3.2. ТЗ на АС оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105 на листах формата А4 по ГОСТ 2.301 без рамки, основной надписи и дополнительных граф к ней.

Номера листов (страниц) проставляют, начиная с первого листа, следующего за титульным листом, в верхней части листа (над текстом, посередине) после обозначения кода ТЗ на АС.

3.3. Значения показателей, норм и требований указывают, как правило, с предельными отклонениями или максимальным и минимальным значениями. Если эти показатели, нормы, требования однозначно регламентированы НТД, в ТЗ на АС следует приводить ссылку на эти документы или их разделы, а также дополнительные требования, учитывающие особенности создаваемой системы. Если конкретные значения показателей, норм и требований не могут быть установлены в процессе разработки ТЗ на АС, в нем следует сделать запись о порядке установления и согласования этих показателей, норм и требований:

«Окончательное требование (значение) уточняется в процессе ... и согласовывается протоколом с ... на стадии ...».

При этом в текст ТЗ на АС изменений не вносят.

3.4. На титульном листе помещают подписи заказчика, разработчика и согласующих организаций, которые скрепляют гербовой печатью. При необходимости титульный лист оформляют на нескольких страницах. Подписи разработчиков ТЗ на АС и должностных лиц, участвующих в согласовании и рассмотрении проекта ТЗ на АС, помещают на последнем листе.

Форма титульного листа ТЗ на АС приведена в приложении 2. Форма последнего листа ТЗ на АС приведена в приложении 3.

3.5. При необходимости на титульном листе ТЗ на АС допускается помещать установленные в отрасли коды, например: гриф секретности, код работы, регистрационный номер ТЗ и др.

3.6. Титульный лист дополнения к ТЗ на АС оформляют аналогично титульному листу технического задания. Вместо наименования «Техническое задание» пишут «Дополнение № ... к ТЗ на АС ...».

3.7. На последующих листах дополнения к ТЗ на АС помещают основание для изменения, содержание изменения и ссылки на документы, в соответствии с которыми вносятся эти изменения.

3.8. При изложении текста дополнения к ТЗ следует указывать номера соответствующих пунктов, подпунктов, таблиц основного ТЗ на АС и т. п. и применять слова: «заменить», «дополнить», «исключить», «изложить в новой редакции».

ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ, СОГЛАСОВАНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ ТЗ НА АС

1. Проект ТЗ на АС разрабатывает организация-разработчик системы с участием заказчика на основании технических требований (заявки, тактико-технического задания и т. п.).

При конкурсной организации работ варианты проекта ТЗ на АС рассматриваются заказчиком, который – либо выбирает предпочтительный, вариант, либо на основании сопоставительного анализа подготавливает с участием будущего разработчика АС окончательный вариант ТЗ на АС.

2. Необходимость согласования проекта ТЗ на АС с органами государственного надзора и другими заинтересованными организациями определяют совместно заказчик системы и разработчик проекта ТЗ на АС.

Работу по согласованию проекта ТЗ на АС осуществляют совместно разработчик ТЗ на АС и заказчик системы, каждый в организациях своего министерства (ведомства).

3. Срок согласования проекта ТЗ на АС в каждой организации не должен превышать 15 дней со дня его получения. Рекомендуется рассылать на согласование экземпляры проекта ТЗ на АС (копий) одновременно во все организации (подразделения).

4. Замечания по проекту ТЗ на АС должны быть представлены с техническим обоснованием. Решения по замечаниям должны быть приняты разработчиком проекта ТЗ на АС и заказчиком системы до утверждения ТЗ на АС.

5. Если при согласовании проекта ТЗ на АС возникли разногласия между разработчиком и заказчиком (или другими заинтересованными организациями), то составляется протокол разногласий (форма произвольная) и конкретное решение принимается в установленном порядке.

6. Согласование проекта ТЗ на АС разрешается оформлять отдельным документом (письмом). В этом случае под грифом «Согласовано» делают ссылку на этот документ.

7. Утверждение ТЗ на АС осуществляют руководители предприятий (организаций) разработчика и заказчика системы.

8. ТЗ на АС (дополнение к ТЗ) до передачи его на утверждение должно быть проверено службой нормоконтроля организации – разработчика ТЗ и, при необходимости, подвергнуто метрологической экспертизе.

9. Копии, утвержденного ТЗ на АС в 10-дневный срок после утверждения высылаются разработчиком ТЗ на АС участникам создания системы.

10. Согласование и утверждение дополнений к ТЗ на АС проводят в порядке, установленном для ТЗ на АС.

11. Изменения к ТЗ на АС не допускается утверждать после представления системы или ее очереди на приемо-сдаточные испытания.

12. Регистрация, учет и хранение ТЗ на АС и дополнений к нему проводят в соответствии, с требованиями ГОСТ 2.501.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к ГОСТ 34.602-89
Рекомендуемое*

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ТЗ НА АС

<hr/>
наименование организации – разработчика ТЗ на АС
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель (должность, наименование предприятия – заказчика АС)
Личная подпись Расшифровка подписи
Печать
Дата
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель (должность, наименование предприятия – разработчик» АС)
Личная подпись Расшифровка подписи
Печать
Дата
<hr/>
наименование вида АС
<hr/>
наименование объекта автоматизации
<hr/>
сокращенное наименование АС

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На ____ листах

Действует с

СОГЛАСОВАНО

Руководитель (должность, наименование согласующей организации)

Личная подпись Расшифровка подписи

Печать

Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к ГОСТ 34.602-89

Рекомендуемое

ФОРМА ПОСЛЕДНЕГО ЛИСТА ТЗ НА АС

(код ТЗ)

СОСТАВИЛИ

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия имя, отчество	Подпись	Дата

СОГЛАСОВАНО

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия имя, отчество	Подпись	Дата

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Система разработки и постановки продукции на производство

**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

System of product development and launching into manufacture.

Procedure of scientific researches and development

Дата введения 2000-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к организации и выполнению научно-исследовательских работ (НИР); порядок выполнения и приемки НИР; этапы выполнения НИР, правила их выполнения и приемки; порядок разработки, согласования и утверждения документов в процессе организации и выполнения НИР; порядок реализации результатов НИР.

Положения настоящего стандарта подлежат выполнению техническими комитетами по стандартизации, организациями, предприятиями, объединениями, ассоциациями, концернами, акционерными обществами и другими субъектами хозяйственной деятельности независимо от организационно-правовой формы собственности и подчинения, а также органами государственного управления, имеющими непосредственное отношение к разработке, производству, эксплуатации и ремонту продукции.

Стандарт распространяется на НИР, предшествующие разработке народнохозяйственной продукции.

Стандарт устанавливает основные положения, которые при необходимости могут быть конкретизированы в других стандартах и нормативных документах по стандартизации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована ссылка на следующий стандарт:

ГОСТ 7.32-91 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

3 Определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 научно-исследовательская работа (НИР): Комплекс теоретических и (или) экспериментальных исследований, проводимых с целью получения обоснованных исходных данных, изыскания принципов и путей создания (модернизации) продукции.

3.2 народнохозяйственная продукция (НХП): Продукция, разрабатываемая и применяемая для удовлетворения потребностей народного хозяйства, населения и экспорта.

Примечание – Продукция, разрабатываемая и изготавливаемая для нужд обороны страны, к НХП не относится.

3.3 техническое задание на научно-исследовательскую работу (ТЗ): Исходный технический документ для проведения НИР, устанавливающий требования к содержанию, объемам и срокам выполнения этих работ.

3.4 контракт: Коммерческий документ, которым оформляются сделки (в том числе внешнеторговые) по купле-продаже продукции или услуг, включая оказание экономического и технического содействия зарубежным странам.

3.5 заказчик: Предприятие (организация, объединение или другой субъект хозяйственной деятельности), по заявке или контракту с которым производится создание и (или) поставка продукции (в том числе научно-технической).

3.6 исполнитель НИР: Предприятие (организация, объединение или другой субъект хозяйственной деятельности), выполняющее НИР.

3.7 патентные исследования: Исследование технического уровня и тенденций развития продукции, ее патентоспособности, патентной чистоты и конкурентоспособности.

3.8 отчетная научно-техническая документация (ОНТД): Комплект документов, отражающих объективную информацию о содержании и результатах НИР (этапов НИР), а также содержащих рекомендации по ее использованию.

3.9 этап НИР: Часть НИР, являющаяся объектом планирования и финансирования.

3.10 макет: Упрощенное воспроизведение в определенном масштабе изделия или его части, на котором исследуются отдельные характеристики изделия, а также оценивается правильность принятых технических и художественных решений.

3.11 модель: Изделие, воспроизводящее или имитирующее конкретные свойства заданного изделия и изготовленное для проверки принципа его действия и определения характеристик.

3.12 экспериментальный образец: Образец продукции, обладающий основными признаками намечаемой к разработке продукции, изготавливаемый с целью проверки предполагаемых решений и уточнения отдельных характеристик для использования при разработке этой продукции.

Примечание – Экспериментальный образец всегда выполняется в натуральную величину и представляет собой законченное в функциональном отношении изделие, пригодное для исследовательских испытаний.

3.13 испытания: Определение одной или нескольких характеристик продукции в соответствии с установленной процедурой.

3.14 программа испытаний: Документ, предназначенный для организации и выполнения работ, обеспечивающих проведение испытаний конкретного объекта.

3.15 методика испытаний: Документ или его часть, устанавливающие правила реализации методов испытаний.

4 Общие положения

4.1 Основанием для выполнения НИР служит техническое задание (ТЗ)^{*)} на выполнение НИР и (или) контракт (договор) с заказчиком^{**)} – в случае наличия заказчика.

^{*)} ТЗ разрабатывают в соответствии с требованиями комплекса стандартов СРПП. Утверждает ТЗ заказчик (в случаях договорных НИР) или руководитель предприятия-исполнителя (в случаях инициативных НИР).

^{**)} Заказчиком может являться как государственный заказчик, так и любой другой субъект хозяйственной деятельности в соответствии с разделом 1 настоящего стандарта.

4.2 В процессе выполнения НИР должно быть обеспечено соблюдение требований ТЗ, в том числе разработаны и реализованы требования:

- по обеспечению безопасности для жизни и здоровья людей и охраны окружающей среды, совместимости и взаимозаменяемости;
- по стандартизации, унификации и метрологическому обеспечению;
- по ограничению номенклатуры применяемых материалов и комплектующих изделий;
- по экономическому и рациональному использованию топливно-энергетических и материальных ресурсов при создании и эксплуатации создаваемой продукции;
- по обеспечению конкурентоспособности продукции, намечаемой к созданию.

4.3 Для решения отдельных самостоятельных вопросов НИР могут быть выделены составные части НИР, выполняемые соисполнителями (сторонними организациями) по контракту с исполнителем НИР. В этих случаях исполнитель НИР выполняет функции заказчика по отношению к исполнителям составных частей НИР, координирует их работу и несет ответственность за качество и научно-технический уровень НИР в целом.

4.4 Процесс выполнения НИР в общем случае состоит из следующих этапов:

- выбор направления исследований; проводят с целью определения оптимального варианта направления исследований на основе анализа состояния исследуемой проблемы, в том числе результатов патентных исследований, и сравнительной оценки вариантов возможных решений с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичным проблемам;
- теоретические и экспериментальные исследования; проводят с целью получения достаточных теоретических и достоверных экспериментальных результатов исследований для решения поставленных перед НИР задач;
- обобщение и оценка результатов исследований, выпуск отчетной научно-технической документации (далее в тексте – ОНТД) по НИР; проводят с целью оценки эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем (в том числе оценки создания конкурентоспособной продукции и услуг);
- предъявления работы к приемке и ее приемка.

Этапы конкретной НИР, а также необходимость их приемки должны быть определены в ТЗ и контракте^{*)} на ее выполнение.

*) Здесь и далее термин «в контракте» применяется только при наличии заказчика.

Этапы допускается разделять на самостоятельные отчетные подэтапы, что также должно быть оговорено в ТЗ и контракте.

4.5 Для экспериментальной проверки возможности создания образца продукции и определения его технических характеристик, проверки правильности результатов теоретических исследований и выбора оптимального технического и конструкторско-технологического решения и в процессе выполнения НИР при необходимости создают макеты, модели, экспериментальные образцы (далее – макеты).

Необходимость разработки, изготовления и испытаний макетов устанавливаются в ТЗ на НИР и контракте на ее выполнение.

4.6. Для обеспечения своевременного выполнения НИР и ее этапов, осуществления оперативного контроля за выполнением работ и составлением ОНТД^{**)} исполнитель НИР при необходимости разрабатывает, согласовывает с заказчиком^{***)} и утверждает план совместных работ на выполнение НИР^{*4)} (план-график, сетевой план-график или другой планирующий документ), содержащий последовательность и сроки выполнения этапов НИР, состав исполнителей, номенклатуру и сроки составления ОНТД по этапам НИР и НИР в целом, сроки приемки этапов и НИР в целом.

^{**)} Отчет о НИР – в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32.

^{***)} Здесь и далее термин «заказчик» применен только при его наличии.

^{*4)} План совместных работ разрабатывают при выполнении НИР по созданию сложных изделий с участием нескольких соисполнителей.

Согласованный и утвержденный план совместных работ на выполнение НИР является обязательным для всех участников НИР.

В процессе выполнения работ исполнитель НИР по согласованию с заказчиком может уточнять и корректировать план совместных работ в пределах условий ТЗ и контракта на выполнение НИР.

4.7 При выявлении в процессе НИР нецелесообразности продолжения работ исполнитель НИР представляет заказчику обоснованное заключение о прекращении работ. Основанием для прекращения НИР является совместное решение исполнителя НИР и заказчика либо решение руководства исполнителя НИР (при отсутствии заказчика).

Прекращение НИР по инициативе заказчика оформляют также совместным решением исполнителя НИР и заказчика.

5. Порядок выполнения и приемки этапов НИР и НИР в целом

5.1 Выполнение требований ТЗ, в том числе по обеспечению безопасности для жизни и здоровья людей и охраны окружающей среды, совместимости и взаимозаменяемости при изготовлении и испытаниях макетов и при реализации НИР осуществляют:

- на этапе выбора направлений исследований – путем проработки вопросов безопасности и экологии, формирования необходимых требований и разработки мероприятий по их выполнению;
- на этапе теоретических и экспериментальных исследований – путем уточнения и экспериментальной проверки этих требований при изготовлении и испытаниях макетов;
- на этапе обобщения и оценки результатов исследований – путем включения уточненных требований в ОНТД.

Эффективность и достаточность разработанных требований и принятых мер по их реализации оценивают при приемке этапов НИР и НИР в целом и отражают в актах приемки и протоколах испытаний макетов.

5.2 Разработку и реализацию требований по стандартизации и унификации создаваемых образцов продукции осуществляют в соответствии с требованиями национальной системы стандартизации и ТЗ.

5.2.1 При разработке предложений по унификации должны быть учтены возможности использования в конструкции образца продукции заимствованных составных частей, блочно-модульного принципа конструирования, использования образца продукции и его составных частей в качестве базовых для создания их модификации, а также разработаны предложения по созданию параметрических и типоразмерных рядов составных частей, по использованию в конструкции изделия унифицированных конструктивных элементов, комплектующих изделий, материалов и сырья, по применению типовых конструктивно-технологических решений и прогрессивных технологий.

5.2.2 Работы по метрологическому обеспечению осуществляются в соответствии с требованиями межгосударственных стандартов обеспечения единства измерений.

5.3 Требования по ограничению номенклатуры применяемых материалов и комплектующих изделий разрабатывают с целью предотвращения

применения в создаваемом образце продукции устаревших, неперспективных или не соответствующих по своим техническим характеристикам требованиям к создаваемому образцу продукции материалов и комплектующих изделий.

5.4 Макеты изготавливают, как правило, по эскизным конструкторским документам. Допускается изготовление макетов по рабочей конструкторской документации.

Испытания макетов проводят по утвержденным программам и методикам исполнителя НИР, согласованным с заказчиком по его решению.

Результаты испытаний макетов оформляют протоколом (актом) испытаний.

5.5 Патентные исследования проводят на всех этапах НИР. Содержание и объем патентных исследований устанавливают в ТЗ и контракте.

5.6 Для оказания методической помощи при выполнении работ по 5.1 – 5.5, для участия при выполнении НИР в рассмотрении ее результатов или ее этапов, для оценки научно-технического уровня НИР, рассмотрения ОНТД и выдачи заключений на нее, для участия в контроле и приемке НИР и ее этапов могут по контракту с исполнителем НИР привлекаться головные НИИ по виду техники или другие специализированные организации, в том числе по технологии и материаловедению.

5.7 Приемка этапов НИР

5.7.1 После завершения этапа НИР его результаты и разработанная ОНТД должны быть рассмотрены на научно-техническом (ученом) совете (далее – НТС) организации-исполнителя НИР или на секции НТС с участием заказчика, головного НИИ по виду техники или других заинтересованных организаций по решению исполнителя НИР и заказчика.

Результаты рассмотрения этапа НИР оформляют протоколом.

5.7.2 ОНТД на этапе НИР перед рассмотрением на НТС может быть направлена на рецензию. Необходимость рецензирования и организация-рецензент устанавливаются в ТЗ и контракте на выполнение НИР.

5.7.3 Откорректированную по результатам рассмотрения на НТС (секции НТС) ОНТД утверждает руководство исполнителя НИР.

5.7.4 Приемка этапа НИР заключается в рассмотрении и оценке результатов выполненных работ, качества предъявленной ОНТД и других материалов по этапу в соответствии с требованиями ТЗ и контракта, а также в

подтверждении результатов исследований проведением испытаний макетов, если это указано в ТЗ или контракте.

5.7.5 К приемке этапа предъявляют: утвержденную ОНТД завершеного этапа, проект программы приемки этапа (если она разрабатывалась), протокол о рассмотрении этапа НИР на НТС (секции НТС), а также другие технические материалы, предусмотренные ТЗ и контрактом.

Этап НИР принимает комиссия, необходимость создания которой, ее состав и сроки работы устанавливает руководство исполнителя НИР по согласованию с заказчиком.

Результаты приемки оформляют актом приемки этапа НИР, утверждаемым руководством исполнителя НИР. Утвержденный акт является основанием для того, чтобы считать этап НИР завершенным.

5.8 Приемка НИР в целом

5.8.1 После приемки этапов НИР исполнитель НИР оформляет ОНТД и другие материалы по НИР в целом, которые должны быть рассмотрены на НТС (секции НТС) в соответствии с требованиями 5.7.1 – 5.7.3.

5.8.2 Приемку НИР осуществляют постоянно действующей или специально создаваемой комиссией.

Основанием для приемки НИР является приказ (распоряжение) руководства исполнителя НИР и (или) заказчика о приемке НИР.

В приказе указывают наименование НИР, состав комиссии, цели и задачи комиссии, место и сроки проведения работ по приемке НИР.

5.8.3 При необходимости исполнителем НИР может быть разработана программа приемки НИР, утверждаемая руководством исполнителя НИР. В программе указывают наименование работы, конкретный перечень предъявляемых к приемке технических материалов и документов, объем, содержание и последовательность работ при проведении приемки НИР.

5.8.4 На приемку НИР исполнитель НИР предъявляет:

- утвержденное ТЗ;
- утвержденные акты приемки завершеного этапа НИР;
- утвержденный научно-технический отчет по НИР и другую ОНТД по НИР, предусмотренную ТЗ и контрактом;

- макеты, программы и методики испытаний макетов, если это предусмотрено ТЗ и контрактом;
- рекомендации и предложения по реализации и использованию результатов НИР;
- другие материалы по предложениям инстанций, утвердивших ТЗ или программу приемки НИР.

5.8.5 Приемка НИР заключается в рассмотрении и проверке результатов выполненных работ на соответствие ТЗ, анализе качества принятых технических решений, а при необходимости и в подтверждении результатов исследований проведением испытаний макетов.

При приемке НИР оценивают научно-технический уровень исследований, обоснованность предлагаемых решений и рекомендаций по реализации и использованию результатов НИР для создания конкурентоспособной продукции и услуг.

5.8.6 По результатам приемки НИР комиссия оформляет акт приемки НИР, подписанный председателем и всеми членами комиссии и утверждаемый руководством исполнителя НИР или заказчиком.

Датой окончания НИР считают дату утверждения акта приемки НИР.

5.8.7 Результаты законченной НИР реализуют в соответствии с рекомендациями, изложенными в акте приемки НИР.

Законченную НИР считают реализованной, если в соответствии с целями, поставленными в НИР, ее результаты использованы при разработке:

- основных направлений или федеральных (региональных, межгосударственных) целевых программ развития техники;
- новых (модернизации существующих) образцов продукции или их составных частей;
- технических заданий, по которым разрабатывают новые (модернизируют существующие) образцы продукции;
- решения о коренном изменении направлений отдельных научно-исследовательских, опытно-конструкторских или опытно-технологических работ;
- технических заданий на другие НИР;

- нормативных, технических и организационно-методических документов (стандартов, положений, методик, инструкций, руководств), используемых при разработке, производстве, эксплуатации и ремонте продукции;

- программ и методик испытаний новых (модернизированных) образцов продукции.

5.8.8 Права владения, распоряжения и использования объектов промышленной и интеллектуальной собственности, созданных в НИР, определяются действующим законодательством и контрактом.

Ключевые слова: научно-исследовательская работа, техническое задание, исполнитель, заказчик, контракт.

Образцы документов для выполнения проектов

ДОГОВОР №

г. Н. Новгород

«__»_____ 20__ г.

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (ННГУ), именуемый в дальнейшем ЗАКАЗЧИК, в лице

_____»

должность, ФИО полностью

действующего на основании Устава, с одной стороны, и студент(ка)

_____»

факультет, отделение, курс, группа, ФИО полностью

именуемый(ая) в дальнейшем ИСПОЛНИТЕЛЬ, действующий на основании главы 28 подраздела 2 раздела III части первой Гражданского кодекса РФ, с другой стороны, заключили настоящий договор о нижеследующем:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. Исполнитель обязуется выполнить и сдать Заказчику _____ научно-исследовательскую работу (далее по инициативную, курсовую, дипломную и др. тексту - «НИР») по теме:

«_____»»,

полное наименование темы работы,

а Заказчик обязуется произвести ее приемку и оценить в принятой у него системе оценок.

1.2 Научные, технические и другие требования к выполнению работы, являющейся предметом Договора, содержатся в Техническом задании, составляющим неотъемлемую часть настоящего Договора.

1.3. Сроки выполнения работы определяются календарным планом, составляющим неотъемлемую часть настоящего Договора.

1.4. Срок сдачи работы по Договору «__» _____ 20__ года.

1.5. Приемка и оценка результатов НИР осуществляется в соответствии с требованиями Технического задания.

2. ОЦЕНКА РАБОТЫ

2.1. За выполненную НИР, сданную и принятую согласно настоящему договору Заказчик выставляет Исполнителю оценку по шкале, принятой у Заказчика на момент оценки работы.

3. ПОРЯДОК СДАЧИ И ПРИЕМКИ РАБОТЫ

3.1. Результаты работы, подлежащие сдаче Исполнителем Заказчику по окончании работы, определены в календарном плане и техническом задании, составляющими неотъемлемую часть настоящего Договора.

3.2. По завершении работы Исполнитель представляет Заказчику отчет о научно-исследовательской работе по ГОСТ 7.32-2001 и акт сдачи-приемки работы.

3.3. Заказчик в течение 10 дней со дня получения отчета и акта сдачи-приемки работы обязан назначить Исполнителю время сдачи работы.

3.4. В случае мотивированного отказа Заказчика от приемки работы сторонами составляется двухсторонний акт с перечнем необходимых доработок и сроков их выполнения.

3.5. В случае досрочного выполнения работы Заказчик обязан досрочно провести ее приемку и имеет право досрочно ее оценить в соответствии с п. 2.1 настоящего Договора.

4. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

4.1. За невыполнение или ненадлежащее выполнение обязательств по настоящему договору Исполнитель и Заказчик несут административную ответственность в соответствии с действующим законодательством и нормативными документами ННГУ.

4.2. Дополнительные, не установленные законодательством санкции за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств:

4.2.1. Стороны не несут имущественных обязательств друг перед другом в случае наступления непреодолимых обстоятельств, таких как стихийные бедствия, постановления вышестоящих органов, изменения в законодательстве, реструктуризация, прекращение работы (учебы) или болезнь представителей сторон и другие обстоятельства, не зависящие от сторон (форс-мажор).

4.2.2. Форс-мажор приостанавливает исполнение сторонами своих обязательств по настоящему договору на время действия непреодолимых обстоятельств или приводит к расторжению настоящего договора по соглашению сторон.

5. ПРОЧИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Результаты, полученные в ходе выполнения работ по настоящему договору, принадлежат в равной степени обеим сторонам и могут использоваться ими независимо без дополнительных взаимных согласований.

6. СРОК ДЕЙСТВИЯ ДОГОВОРА И ЮРИДИЧЕСКИЕ АДРЕСА СТОРОН

6.1. Срок действия настоящего Договора:

начало – «___» _____ 20__ г.,

окончание – момент полного исполнения сторонами обязательств по настоящему договору.

6.2. Юридические адреса сторон:

Исполнителя:

Заказчика:

Исполнитель

Заказчик

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

М.П.

М.П.

АКТ
сдачи – приемки научно-исследовательской работы

« _____ »
наименование темы

Мы, нижеподписавшиеся, от лица Заказчика

должность, ФИО преподавателя полностью

и от лица Исполнителя - студент(ка) _____,

отделение, факультет, курс, группа, ФИО полностью

составили настоящий акт о том, что научно-исследовательская работа по теме

« _____ »
наименование темы

выполнена в соответствии с условиями договора № ____ от
« ____ » _____ г., в надлежащем порядке оформлена, и с момента
подписания настоящего акта считается сданной и принятой.

Выполненная работа оценена как « _____ ».

Настоящий Акт является основанием для выставления оценок
исполнителю в ходе учебного процесса в установленном порядке.

Заказчик

Исполнитель

« ____ » _____ 2 ____ г.

« ____ » _____ 2 ____ г.

М.П.

Типовая форма служебной записки

Преподавателю курса "Магнитобиология

Фамилия, И.О. (дательный падеж)
от студента группы № (ФИО)

Довожу до Вашего сведения информацию о следующей проблеме:

(описание проблемы)

Дата

Подпись

Ознакомлен

(подпись руководителя группы с расшифровкой)

Рекомендуемая литература

1. Бинги В.Н. Принципы электромагнитной биофизики. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. 592 с.
2. Дроздов А.В., Нагорская Т.П., Масюкевич С.В, Горшков Э.С. Квантово-механические аспекты эффектов слабых магнитных полей на биологические объекты // Биофизика. 2010. Т. 55. В. 4. С. 740-749.
3. Магнитобиология. Учебное пособие. Стручкова И.В., Сеницына Ю.В., Савельев В.Ю., Беллюстин Н.С., Веселов А.П. / Под. ред. проф. А.П. Веселова – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2014. – 98с.
4. Половинкина Е.О., Кальясова Е.А., Сеницына Ю.В., Веселов А.П. Изменение уровня перекисного окисления липидов и активности компонентов антиоксидантного комплекса в хлоропластах гороха при воздействии слабых импульсных магнитных полей // Физиология растений, 2011. Том 58. № 6. С. 930–934.
5. Arber S.L. Microwave enhancement of membrane conductance: Calmodulin hypothesis // *Physiol. Chem. Phys. Med. NMR*. 1985. V. 17. P. 227–233.
6. Belova N.A., Lednev V.V. Extremely Weak Alternating Magnetic Fields Affect the Gravitropic Response in Plants // *Biophysics*. 2001. V. 46. № 1. P. 121-129.
7. Belyavskaya N. A. Biological effects due to weak magnetic field on plants // *Advance in Space Res.*, 2004. V. 34. P. 1566–1574.
8. Cui Y., Liu X., Yang T., Mei Y.-A., Hu C. Exposure to extremely low-frequency electromagnetic fields inhibits T-type calcium channels via AA/LTE4 signaling pathway // *Cell Calcium*. 2014. V. 55(1). P. 48-58.
9. Environmental Health Criteria. EXTREMELY LOW FREQUENCY FIELDS. World Health Organization, 2007. 519 p.
10. Galland P., Pazur A. Magnetoreception in plant // *Journal of Plant Research*. 2005. Vol. 118. P. 381-389.
11. Lednev V.V. Possible mechanism for the influence of weak magnetic fields on biological systems // *Bioelectromagnetics*. 2001. V. 12. P. 71–75.
12. Pazur A., Schimek C., Galland P. Magnetoreception in microorganisms and fungi // *Central European Journal of Biology*. 2007. V. 2. №4. P. 597-659.
13. Principles of cell biology (BIOL 2060), 2014. <http://www.mun.ca/biology/desmid/brian/BIOL2060/CBhome.html>