

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Методические указания



Новосибирск 2021

УДК 631.171.3 (07)
ББК 40.7, я7
В 927

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

Составители *докт. техн. наук, доц. А.А. Долгушин*
 канд. техн. наук., доц. А.Ф. Курносов

Рецензент д-р техн. наук, доц. Ю.А. Гуськов

Научно-исследовательская работа: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: А.А. Долгушин, А.Ф. Курносов. – Новосиб.: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021 – 17 с.

Методические указания содержат сведения о целях и задачах практики «Научно-исследовательская работа», а также рекомендации по составлению отчёта о её прохождении.

Предназначены для магистрантов очной и заочной форм обучения Инженерного института по направлениям подготовки Агроинженерия и Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института (протокол № от марта 2021 г.)

©Новосибирский государственный
аграрный университет, 2021

ВВЕДЕНИЕ

Практика по научно-исследовательской работе проводится стационарно в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ или, в виде исключения, в научных организациях соответствующего профиля.

Цель научно-исследовательской работы: получение новых результатов, имеющих важное значение для теории и практики в области агроинженерии; освоение методологии научного творчества, получение навыков проведения научных исследований в составе творческого коллектива; освоение теоретических и экспериментальных методов исследования в области механизации сельского хозяйства.

Задачи научно-исследовательской работы:

- выявление наиболее одаренных и талантливых магистрантов, использование их творческого и интеллектуального потенциала для решения актуальных задач науки и техники;
- формирование у магистрантов интереса к научному творчеству, обучение методике и способам самостоятельного решения научно-исследовательских задач, навыкам работы в научных коллективах;
- организация обучения магистрантов теории и практики проведения научных исследований;
- развитие у магистрантов творческого мышления и самостоятельности, углубление и закрепление полученных при обучении теоретических и практических знаний;
- подготовка из числа наиболее способных и успевающих студентов резерва научно-педагогических и научных кадров университета путем организации «сквозного» обучения по траектории «магистратура-аспирантура-докторантура».

Распределение трудоемкости практики по научно-исследовательской работе представлено в табл.1.

Таблица 1 – Объем самостоятельной работы по семестрам

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	27 / 972	27 / 972		1,2,3,4,5
В том числе,				
Контактная работа				
Занятия лекционного типа				
Занятия семинарского типа				
Самостоятельная работа, всего				
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	30	30		2,4,5

В результате выполнения научно-исследовательской работы студент **должен:**

Знать:

- методы проведения научно-исследовательских работ, необходимых для решения инженерных, аналитических и управленческих задач в области агроинженерии, принципы и этапы их планирования;
- современные методы инженерного и научного анализа экспериментальных результатов;
- современные тенденции развития технического прогресса в области агроинженерии;
- современные методы визуализации и представления научной информации, в т.ч. на иностранном языке
- современные тенденции развития технического прогресса в области агроинженерии;
- современные методы инженерного и научного анализа достижений науки и техники;
- основные и специализированные методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии
- основные методы и способы решения исследовательских задач;

Уметь:

- ориентироваться в спектре современных проблем науки в области агроинженерии.
- планировать, проводить и оценивать результаты командной экспериментальной исследовательской работы; формулировать технически задачи с учетом наличия соответствующего оборудования, методик, инструментов и материалов, ограничений;
- использовать классические и современные методы исследования в агроинженерии
- пользоваться современными базами данных системы учета научных результатов;
- проводить анализ и отбор результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии;
- использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии;
- использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в области агроинженерии;
- формулировать результаты теоретических и экспериментальных исследований

Владеть:

- устойчивыми навыками планирования и проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, рационального определения условий и диапазона экспериментов, обработки, систематизации и анализа полученных результатов;
- навыками анализа информации с целью расширения профессионального кругозора.

- устойчивыми навыками публичного представления результатов командного проекта;
- навыками практического использования предлагаемых результатов исследований

Научно-исследовательская работа в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций (магистр):

Универсальные компетенции (УК)

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

- Способность анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации (ОПК-1);
- Способность использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- Способность проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы (ОПК-4);

1. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа магистрантов выполняется на протяжении всего периода обучения в магистратуре. На первом году обучения она осуществляется одновременно с учебным процессом, на втором году обучения – одновременно с учебным процессом и в процессе написания выпускной квалификационной работы.

Основными этапами НИР являются:

1) планирование НИР:

- ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в данной сфере;

- выбор магистрантом темы исследования;

- написание реферата по избранной теме;

2) непосредственное выполнение научно-исследовательской работы;

3) ведение дневника;

4) корректировка плана проведения НИР в соответствии с полученными результатами;

5) составление отчета о научно-исследовательской работе;

6) публичная защита выполненной работы.

Планирование НИР магистрантов по семестрам отражается в индивидуальном плане НИР магистранта.

Для магистрантов очного отделения этапы НИР по семестрам имеют следующую структуру:

1 Семестр. Результатом научно-исследовательской работы магистрантов, обучающихся по магистерской программе «Агроинженерия» является выбор темы исследования, написание статьи по избранной теме и доклада на студенческую научную конференцию университета, утвержденная тема ВКР и план-график работы с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; постановка целей и задач исследования; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы; кроме того должен быть представлен подробный обзор литературы по теме исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках предлагаемого исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы.

2 Семестр. Результатом научно-исследовательской работы является: разработанная математическая модель исследования, основанная на подробном теоретическом анализе, характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных характеристик экспериментального оборудования, разработка компоновки экспериментальной установки и создание непосредственно самой установки, которая будет использоваться для получения основных экспериментальных данных. Кроме того, в этом семестре осуществляется подготовка к проведению исследований и, при необходимости, частичное проведение поисковых экспериментов, а также разработка плана эксперимента. В конце семестра по результатам проведенной научно-исследовательской работы формируется отчет и предоставляется для защиты совместно с дневником.

3 Семестр. Основным результатом работы магистранта является получение опытных данных путем проведения поисковых и/или многофакторных экспериментов. Статистическая обработка полученных данных и анализ результатов исследования должны быть отражены в отчете и составлять основу экспериментальной части выпускной квалификационной работы.

4 Семестр. На основании полученных результатов исследований должно быть обосновано направление решения производственной задачи, а также предложены методы и средства, повышающие эффективность технологических процессов современного сельскохозяйственного производства. Результатом выполнения научно-исследовательской работы должна быть оценка эффективности предлагаемых решений в условиях сельскохозяйственного производства, которая отражается в отчете НИР за третий семестр.

Для магистрантов заочного отделения этапы НИР по семестрам имеют следующую структуру:

2 Семестр. Результатом научно-исследовательской работы магистрантов, обучающихся по магистерской программе «Агроинженерия» в первом и во втором семестрах является выбор темы исследования, написание статьи по избранной теме и доклада на студенческую научную конференцию университета, утвержденная тема ВКР и план-график работы с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; постановка целей и задач исследования; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуально-

сти выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы; кроме того должен быть представлен подробный обзор литературы по теме исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках предлагаемого исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы.

3 Семестр. В отчете должны быть представлены следующие результаты: разработанная математическая модель исследования, основанная на подробном теоретическом анализе, составление отчета по проведенным исследованиям, его представление и защита. Написание научной статьи и участие (заочное) в представлении итогов работы. Составление отчета НИР и его защита, характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных характеристик экспериментального оборудования, разработка компоновки экспериментальной установки и создание непосредственно самой установки, которая будет использоваться для получения основных экспериментальных данных. Кроме того, в этом семестре осуществляется подготовка к проведению исследований и, при необходимости, частичное проведение поисковых экспериментов, а также разработка плана эксперимента.

4 Семестр. Основным результатом работы магистранта в семестре является получение экспериментальных данных путем проведения поисковых и/или многофакторных экспериментов. Статистическая обработка полученных данных и анализ результатов исследования должны быть отражены в отчете и составлять основу экспериментальной части выпускной квалификационной работы. Написание научной статьи и участие (заочное) в представлении итогов работы. Составление отчета НИР и его защита.

5 Семестр. На основании полученных результатов исследований должно быть обосновано направление решения производственной задачи, а также предложены методы и средства, повышающие эффективность технологических процессов современного сельскохозяйственного производства. Результатом выполнения научно-исследовательской работы должна быть оценка эффективности предлагаемых решений в условиях сельскохозяйственного производства, которая отражается в отчете НИР за третий семестр.

2. ОТЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ

Руководство общей программой НИР осуществляется научным руководителем магистерской программы.

Руководство индивидуальной частью программы (написание ВКР) осуществляет научный руководитель.

Обсуждение плана и промежуточных результатов НИР проводится на выпускающей кафедре, осуществляющей подготовку магистров, в рамках научно-исследовательского семинара с привлечением научных руководителей. Семинар проводится не реже 1 раза в семестр.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в письменном виде (отчет) и представлены для утверждения научному руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе магистранта с визой научного руководителя должен быть представлен на выпускающую кафедру.

Отчетными документами, которые проверяет и подписывает научный руководитель, и которые магистранты представляют на кафедру в установленные сроки:

- 1) отчет о выполнении НИР;
- 2) характеристика на магистранта;
- 3) аттестационный лист;
- 4) портфолио;

Отчет. По итогам НИР в течение учебного года магистрант представляет развернутый письменный отчет. В отчет включается информация общего характера (фамилия, имя, отчество магистранта; вид НИР и место её выполнения; тема выпускной квалификационной работы; период прохождения практики), а также сведения, характеризующие содержание работы магистранта и отражающие выполнение им программы научно-исследовательской работы.

Текст отчёта должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Введение, в котором указываются:
 - цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики;
 - перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики.
3. Основная часть, содержащая:
 - краткий обзор имеющихся литературных данных по теме исследования;
 - характеристика организации или органа власти, на базе которого проходила практика;
 - анализ поставленной в теме исследования проблемы применительно к организации – месту прохождения практики;
 - основные выводы, вытекающие из проведенного анализа.
4. **Заключение**, включающее:
 - описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики;

- анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования в рамках конкретной организации или на уровне региона;
- сведения о возможности участия в научных конкурсах, инновационных проектах, грантах;
- апробации результатов исследования на конференциях, семинарах и т.п.;
- индивидуальные выводы о практической значимости проведенного исследования для написания магистерской диссертации.

Отчет должен быть написан разборчиво, технически грамотным языком, насыщен схемами, таблицами и при необходимости, фотографиями.

Характеристика на студента должна содержать персональную информацию студента (ФИО, № группы), наименование предприятия, где проводилась практика, период прохождения практики и характер выполняемой работы. В конце характеристики приводится заключение научного руководителя практики, ставится подпись и печать.

Аттестационный лист содержит информацию об оценке сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций руководителем практики от предприятия.

Портфолио магистранта может содержать альбом фотографий или собрание рисунков, чертежей и т. п., дающих представление о сформированных профессиональных качествах студента в процессе прохождения практики. Также в портфолио включаются ксерокопии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий учебный год, а также докладов и выступлений магистрантов в рамках научно-исследовательского семинара кафедры.

Магистранты, не предоставившие в срок отчета о научно-исследовательской работе и не получившие зачета, к сдаче экзаменов и предзащите магистерской диссертации не допускаются.

По результатам выполнения утвержденного плана научно-исследовательской работы магистранта в семестре, магистранту выставляется итоговая оценка (дифференцированный зачет).

Для организации научно-исследовательской работы выпускающей кафедрой, где реализуются магистерские программы, составляется расписание информационных собраний и индивидуальных и групповых контрольных занятий. Указанные в расписании магистратуры информационные собрания и контрольные занятия являются формами промежуточного и итогового контроля научно-исследовательской работы и обязательны для посещения всеми студентами магистратуры.

Дирекция ИИ, научные руководители магистерских программ и руководители научно-исследовательской работы магистрантов по согласованию со студентами могут назначать дополнительные индивидуальные и групповые консультации, посещение которых для студентов магистратуры является добровольным.

4. АТТЕСТАЦИЯ

Основная задача контроля заключается в разработке предложений для коррекции организации НИР с целью достижения лучших результатов.

Контроль НИР магистранта предусматривает итоговый и текущий контроль за ходом выполнения НИР.

Текущий контроль за ходом проведения НИР осуществляется на любой стадии работ и проводится руководителем магистранта. Магистрант обязан предоставить научному руководителю необходимые материалы и документы для проведения контроля.

Итоговый контроль осуществляется один раз в учебном году в 2-м полугодии и предусматривает письменный отчет о полученных результатах с его обсуждением на заседании кафедры согласно плану аттестации. Отчет магистранта по НИР должен быть оформлен в соответствии с методическими указаниями.

Результаты итогового контроля оформляются документально (отчет магистранта, протокол заседания кафедры) и учитываются для последующего заключения о работе магистранта в семестре.

Наиболее значимыми являются следующие результаты научно-исследовательской работы:

- написанные научные статьи;
- выполненные проекты;
- доклады на научно-технических конференциях, семинарах;
- полученные патенты (или документы, подтверждающие их регистрацию);
- руководство НИР студентов младших курсов;
- документы, подтверждающие достижения в научной деятельности: грамоты, письма, призы, поощрения и т.п.;
- публикации, подготовленные магистрантами (в соавторстве или самостоятельно) в зарубежных журналах;
- публикации в реферируемых отечественных журналах;
- выступление с докладом на научной конференции;
- участие в выполнении любых видов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в том числе: хоздоговорных; госбюджетных; работы в научных кружках; в межвузовских студенческих объединениях.

Отрицательное заключение может быть принято в следующих случаях:

- не предоставление магистрантом необходимых отчетных материалов в установленный срок без уважительной причины;
- выполнение этапа НИР в неполном объеме по заключению руководителя;
- отсутствие значимых научных результатов по заключению кафедры.

Библиографический список

1. Кукушкина, В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) : учеб. пособие / В.В. Кукушкина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-101630-5.- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982>.
2. Методология и практика научно-исследовательской работы : учебно-методическое пособие / составитель Т. Н. Воронцова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 162 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134368>
3. Гордеев А.С., Моделирование в агроинженерии / А.С. Гордеев. — 2-е изд, испр. и доп.. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Пример оформления титульного листа

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Инженерный институт

Кафедра Эксплуатации машинно-тракторного парка

Научно-исследовательская работа

ОТЧЕТ

Магистранта _____
Группы _____

Отчет проверил
преподаватель _____

Оценка _____ Дата _____

Новосибирск 20__ г.

ХАРАКТЕРИСТИКА
научного руководителя

на студента _____
(Ф.И.О.)

Характер задаваемых вопросов практикантом _____

Уровень сформированности компетенций _____

Инициативность и активность _____

Дисциплинированность _____

Научный руководитель

подпись

Дата

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

по практике

Тип: Научно-исследовательская работа

Семестр: ____

____ учебной группы _____,

Ф.И.О. студента

проходившего(ей) практику по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры) на кафедре _____

_____,
наименование кафедры

Оценка сформированности универсальных компетенций (УК)

Наименование компетенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Уровень сформированности*		
		низкий	средний	высокий
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает методы проведения научно-исследовательских работ, необходимых для решения инженерных, аналитических и управленческих задач в области агроинженерии, принципы и этапы их планирования; современные методы инженерного и научного анализа экспериментальных результатов; основное и специализированное оборудование для экспериментальных исследований в области механизации сельского хозяйства			
	Умеет ориентироваться в спектре современных проблем науки в области агроинженерии			
	Владеет устойчивыми навыками планирования и проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, рационального определения условий и диапазона экспериментов, обработки, систематизации и анализа полученных результатов			
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знает современные тенденции развития технического прогресса в области агроинженерии; современные методы визуализации и представления научной информации, в т.ч. на иностранном языке			
	Умеет планировать, проводить и оценивать результаты командной экспериментальной исследовательской работы; формулировать технически задачи с учетом наличия соответствующего оборудования, методик, инструментов и материалов, ограничений			
	Владеет устойчивыми навыками публичного представления результатов командного проекта; - навыками практического использования предлагаемых результатов исследований			
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности	Знает современные тенденции развития технического прогресса в области агроинженерии			
	Умеет использовать классические и современ-			

тельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;	ные методы исследования в агроинженерии			
	Владеет навыками анализа информации с целью расширения профессионального кругозора.			

* Показатели сформированности компетенций: «низкий» – воспроизводит; «средний» – осознанные действия; «высокий» – самостоятельные действия

Оценка сформированности общепрофессиональных (ОПК)

Наименование компетенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка * (полож. – 1 / отриц. – 0)	Интегральная оценка	
			ОПОР*	ПК**
ОПК-1 Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации	Знает современные методы инженерного и научного анализа достижений науки и техники;			
	Умеет пользоваться современными базами данных системы учета научных результатов; проводить анализ и отбор результатов, имеющих практическое значение в агроинженерии;			
	Владеет навыками применения современных технологий и знаний, полученных в ходе анализа научных результатов, для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии			
ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	Знает основные и специализированные методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии;			
	Умеет использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии;			
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	Знает основные методы и способы решения исследовательских задач;			
	Умеет использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в области агроинженерии; формулировать результаты теоретических и экспериментальных исследований			

* Применяется дихотомическая система оценивания, при которой критерием оценки выступает правило: за правильное решение (соответствующее эталонному показателю) выставляется 1 балл, за неправильное решение (несоответствующее эталонному показателю) выставляется 0 баллов.

** Оценка ОПОР по пятибалльной шкале

*** Общая пятибалльная оценка ПК на основе анализа оценок ОПОР

Интегрированная оценка за практику* _____

*Оценка осуществляется по показателям и критериям:

Оценка «отлично» выставляется, если студент во время прохождения производственной практики подтвердил освоение более 95% записанных компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент во время прохождения производственной практики подтвердил освоение не менее 75% записанных компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент во время прохождения производственной практики подтвердил освоение не менее 60% записанных компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент во время прохождения производственной практики подтвердил освоение менее 60% записанных компетенций.

Заключение: аттестуемый(ая) _____ владение профессиональ-
продемонстрировал(а) / не продемонстрировал(а)

ными компетенциями на _____ уровне.

Уровни владения: 5 – высокий; 4 – повышенный; 3 – пороговый.

Научный руководитель _____
(подпись, Ф.И.О., должность)

Дата _____ 202__ г.

*Составители: Долгушин Алексей Александрович;
Курносов Антон Федорович*

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Методические указания

Редактор Т.К. Коробкова
Компьютерная верстка

Подписано к печати 2021 г. Формат 60×84^{1/16}.
Объем 1,8 уч.-изд. л. Изд. №65. Заказ №
Тираж 100 экз.

Отпечатано в издательстве
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел./факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru