

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И. И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМУ АлтГТУ



Н. П. Щербаков

" 18 " января 2017 г.

**Программа производственной практики
Научно-исследовательская работа**

Направление подготовки (специальность):
«Наземные транспортно-технологические средства»

Направленность (профиль) подготовки:
«Автомобили и тракторы»

Квалификация выпускника: **Специалист**

Форма обучения: **очная, очно-заочная, заочная**

Барнаул 2017

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Цели научно-исследовательской работы..... | 3 |
| 2. Задачи научно-исследовательской работы | 3 |
| 3. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы | 3 |
| 4. Типы, способы и формы проведения практики..... | 4 |
| 5. Место, время и продолжительность проведения научно-исследовательской работы | 4 |
| 6. Планируемые результаты выполнения научно-исследовательской работы..... | 5 |
| 7. Структура и содержание научно-исследовательской работы..... | 6 |
| 8. Перечень информационных технологий, используемых при выполнении научно-исследовательской работы..... | 7 |
| 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы | 8 |
| 9.1 Основная и дополнительная литературы..... | 9 |
| 9.2 Программное обеспечение и Интернет- ресурсы..... | 9 |
| 9.3 Методические указания студентам..... | 9 |
| 10. Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-исследовательской работы)..... | 9 |
| 11. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы | 10 |
| Приложение А. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе..... | 12 |
| Приложение Б. Титульный лист отчета по научно-исследовательской работе..... | 16 |
| Приложение В. Бланк индивидуального задания на научно-исследовательскую работу..... | 17 |

1 Цели научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа студентов является составной частью ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», № 1022 от 11 августа 2016 г.

Целью научно-исследовательской работы является:

- непосредственное участие студентов в научно-исследовательской работе организации по теме выпускной работы для приобретения профессиональных умений и навыков, сбор необходимых материалов для написания выпускной квалификационной работы;
- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

2 Задачи научно-исследовательской работы

Основной задачей научно-исследовательской работы является приобретение опыта в исследовании актуальной научно-технической проблемы.

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;
- математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов, и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;
- анализ состояния и перспектив развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- проведение технического и организационного обеспечения исследований;
- проведение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств;
- анализ результатов исследований и разработка предложений по их реализации.

3 Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа направления подготовки (специальности) 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», предусмотренная после полного курса обучения и перед подготовкой выпускной квалификационной работы, базируется на освоении студентами дисциплин «Плани-

рование эксперимента», «Теория автомобилей и тракторов», «Основы научных исследований», «Испытания автомобилей и тракторов», «Моделирование объектов».

При прохождении научно-исследовательской работы закрепляются знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих частей ООП. Кроме этого, студент должен быть готов к самостоятельному обучению, личностному самосовершенствованию и освоению в ходе научно-исследовательской работы новых профессиональных знаний и умений. Знания, полученные при выполнении научно-исследовательской работы, применяются при формировании основных разделов выпускной квалификационной работы – дипломного проекта.

4 Типы, способы и формы проведения практики

Тип практики - научно-исследовательская. Способы проведения научно-исследовательской работы: стационарная и выездная. Форма практики – непрерывная. Научно-исследовательская работа осуществляется стационарным способом, непосредственно в лабораториях кафедры «Наземные транспортно-технологические системы», в малых инновационных предприятиях, созданных при университете, в студенческих конструкторских бюро вуза.

Основными этапами научно-исследовательской работы являются:

- сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы, в том числе материалов, которые необходимо исследовать в ходе научно-исследовательской работы;
- информация о номенклатуре продукции предприятия, о перспективных технологиях предприятия, новом оборудовании, методам организации производства;
- практическая работа (при необходимости) на рабочих местах;
- консультации с ведущими специалистами предприятия;
- самостоятельная работа студента по заданию руководителей практики от предприятия и университета.

Конкретные виды деятельности студента при проведении научно-исследовательской работы определяются темой выпускной квалификационной работы.

5 Место, время и продолжительность проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа организуется в лабораториях кафедры НТТС АлтГТУ, в малых инновационных предприятиях, созданных при университете, в научно-исследовательских институтах, лабораториях и конструкторских бюро машиностроительных предприятий, связанных с разработкой и исследованием технических средств агропромышленного комплекса и автомоби-

лей и тракторов (ОАО «АНИТИМ», ОАО «Алтайталь», ОАО «Алтайгеомаш», «Барнаульский автоцентр КамАЗ», ООО «Техно-Профи», ООО Завод «Алтайлесмаш», ОАО ЦАРЗ-15 г. Новосибирск и др.).

Места проведения научно-исследовательской работы определяют ежегодно на основе договоров с предприятиями и организациями. Время прохождения научно-исследовательской работы определяется рабочим учебным планом (РУП) направления подготовки (специальности) 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Продолжительность научно-исследовательской работы – 2 недели (3 ZE).
Время проведения научно-исследовательской работы – в конце десятого семестра (очная) и в конце двенадцатого семестра (очно-заочная и заочная) формы обучения .

6 Планируемые результаты выполнения научно-исследовательской работы

В результате прохождения научно-исследовательской работы обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, знания, профессиональные компетенции, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Требования к результатам выполнения научно-исследовательской работы

| Код компетенции по ФГОС ВО или ООП | Содержание компетенции (или ее части) | В результате выполнения работы обучающиеся должны: | | |
|------------------------------------|---|--|--|--|
| | | Знать | уметь | владеть |
| ПК-4 | Способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств. | - способы достижения целей проекта, при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе; | - выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств. | - методами и средствами познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, и умений; |
| ПСК-1.2 | Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке | - методики теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию | - проводить теоретические и экспериментальные исследования. | - методами проведения теоретических и экспериментальных научных исследований |

| | | | | |
|--|--|------------------------------|--|--|
| | новых идей совершенствования автомобилей и тракторов | нию автомобилей и тракторов. | | |
|--|--|------------------------------|--|--|

7 Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 3 зачетных единицы, 108 часов (две недели).

Научно-исследовательская работа по исследованию объекта может выполняться по следующим направлениям:

- математическое моделирование (разработка и использование математической модели объекта);
- компьютерное моделирование (разработка и анализ пространственной модели объекта с применением приложений инженерного анализа графических систем T-Flex cad, SolidWorks, КОМПАС – 3D);
- эмпирическое моделирование (разработка и изготовление лабораторной установки, проведение эксперимента, обработка данных однофакторного или факторного эксперимента, в том числе с применением методов планирования эксперимента);
- физическое моделирование (создание и исследование физической модели, разработанной с применением коэффициентов подобия);
- выполнение функционально-стоимостного анализа объекта.

Структура и содержание разделов научно-исследовательской работы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Структура и содержание разделов научно-исследовательской работы

| Разделы (этапы) научно-исследовательской работы | Виды работ | Трудоёмкость в часах | Формы текущего контроля |
|---|--|----------------------|-------------------------|
| 1 Подготовительный этап | Подготовительный этап, связанный с организацией научно-исследовательской работы. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с заданным (выбранным) объектом | 12 | Запись в журнале |
| 2 Обоснование актуальности темы исследований. | Выбор темы научно-исследовательской работы | 12 | Собеседование |
| 3 Исследовательская часть | Обследование объекта моделирования (описание и анализ объектов-аналогов, сбор и анализ научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, патентных и других источников информации по разрабатываемой теме) | 40 | Собеседование |
| 4 Решение задач исследования | Анализ и обобщение накопленного материала. Разработка модели (математической, физической, эмпирической, компьютерной 3D). Определение параметров исследуемого объекта, их оптимизация. | 32 | Собеседование |
| 5 Заключительный этап | Подготовка и защита отчёта | 12 | Защита отчёта |
| | Итого | 108 | |

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы

При выполнении научно-исследовательской работы студенты в соответствии с местом прохождения практики и индивидуальным заданием выбирают: интернет-ресурсы, научно-техническую литературу для анализа объекта, объектов-аналогов, построенных ранее моделей объекта, для изучения теоретических и экспериментальных методов исследования.

Построение математических моделей проводят с применением принципов Даламбера, Лагранжа, Монте-Карло и др. Для решения моделей применяют аналитические, графоаналитические, графические, численные методы, пакеты программ Mathcad, Matlab.

Построение эмпирических моделей выполняют аппроксимацией или интерполяцией экспериментальных данных, используют методы факторного планирования эксперимента, применяют статистическую оценку результатов эксперимента, дисперсионный, регрессионный анализы, оценку адекватности моделей с помощью критерия Фишера.

Компьютерное моделирование студенты выполняют с применением приложений инженерного анализа графических систем T-Flex cad, SolidWorks, КОМПАС – 3D.

Функционально-стоимостной анализ объекта проводят с применением методов профессионального анализа, чёрного ящика, логической цепочки, системного анализа функций FAST, ABC – анализа и др.

Физическое моделирование выполняют построением и исследованием физической модели объекта с применением коэффициентов подобия.

Научно-исследовательская работа может выполняться в малых группах с использованием методов «Мозгового штурма», «Разработка проекта», кейсов.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

9.1 Основная литература

1. Аверченков, В.И., Федоров, В.П., Хейфец, М.Л. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. – М.: Флинта, 2011. – 271 с. Доступ из ЭБС «Университетская библиотека online».

2. Барботько, А.И. Основы теории математического моделирования [Текст]: Учебное пособие / А.И. Барботько, А.О. Гладышкин. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 212 с. (35 экз. НТБ АлтГТУ)

3. Сороченко, С.Ф. Эмпирическое моделирование объектов сельскохозяйственного машиностроения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.Ф. Сороченко. - Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 2010. – 95 с. - Доступ из ЭБС «АлтГТУ»

Дополнительная литература

4. Алямовский, А.А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks [Электронный ресурс]: учебник для ВУЗов / А.А. Алямовский. - М.: ДМК Пресс, 2010. -784 с. - Доступ из ЭБС «Лань».

5. Основы научных исследований [Текст]: учеб. для техн. вузов / В.И. Крутов и др.]; под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова – М.: Высшая школа, 1989. - 399 с. . (99 экз. в НТБ АлтГТУ)

6. Поршнева, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB [Электронный ресурс]:.- Москва: Лань, 2011. -736 с. - Доступ из ЭБС «Лань»

7. Подготовка магистерской диссертации [Текст]: учебное пособие / Т.А. Аскалонова, А.В. Балашов, С.Л. Леонов и др.; под ред. Е.Ю. Татаркина.- Старый Оскол: ТНТ, 2012. -248 с. (35 экз. в НТБ АлтГТУ).



9.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

8. Компьютерная графическая система КОМПАС 3D.
9. Компьютерная графическая система T-Flex Cad.
10. Компьютерная графическая система SolidWorks.
11. Пакет программ Mathcad.

9.3 Методические указания студентам

12. Ситников, А.А. Функционально-стоимостной анализ объектов сельскохозяйственного машиностроения: [метод. указание по выполнению практических занятий и СРС по дисциплине «Функционально-экономический анализ»] / А.А. Ситников, А.М. Марков, С.Ф. Сороченко. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. - 34 с. (50 экз.)
13. Сороченко, С.Ф. Математическое моделирование наземных транспортно-технологических средств [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Моделирование объектов» для студентов специальности 190109 «Наземные транспортно-технологические средства». – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. - 50 с. (100 экз.)
14. Сороченко, С.Ф. Эмпирическое моделирование наземных транспортно-технологических средств [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Моделирование объектов» для студентов специальности 190109 «Наземные транспортно-технологические средства». - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. - 50 с. (100 экз.)

10 Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-исследовательской работы)

По результатам научно-исследовательской работы студент готовит отчет, который включает:

- титульный лист, оформленный согласно приложению, Б;
- задание и календарный план практики, подписанные руководителем практики (в соответствии с СТО 12330-2016); приложение В;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- источники информации;
- приложения (при необходимости).

В основной части отчета привести:

- цель и задачи исследования;
- описание объекта исследований;
- краткое описание и анализ объектов-аналогов;
- описание этапов создания модели;
- описание метода решения модели;

- полученные результаты;
- оценка адекватности модели;
- использование модели (описание поведения объекта в зависимости от входных параметров, оптимизация параметров объекта).

По окончании научно-исследовательской работы для защиты отчетов по практике создается комиссия, в состав которой входят заведующий кафедрой, руководители практики от университета и, по возможности, предприятия. Перед этой комиссией студенты защищают отчеты по научно-исследовательской работе и получают зачет с оценкой, в том числе в баллах по 100-балльной шкале. Зачёт, с учетом требований «Фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации» (Приложение А), проводится на следующей неделе после окончания практики.

К отчету должны быть приложены все материалы, собранные во время научно-исследовательской работы: фотографии, схемы, диаграммы, таблицы и др.

Отчет оформляется в соответствии с действующими в АлтГТУ стандартами:

- СТО 12 330-2016. Образовательный стандарт высшего образования АлтГТУ. Практика. Общие требования к организации, проведению и программе практики;

- СТО 12 570-2013 Образовательный стандарт высшего образования АлтГТУ. Общие требования к текстовым, графическим и программным документам;

- ГОСТ 7.1 - 2003 СИБИД Библиографическая запись. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.

Отчет выполняется в виде пояснительной записки, сброшюрованной на стандартных листах бумаги формата А4.

Объём отчета 15-20 страниц печатного текста.

К отчету необходимо приложить отзыв руководителя научно-исследовательской работы с оценкой.

11 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

Проведение научно-исследовательской работы организовано на базе лабораторий кафедры НТТС АлтГТУ, ООО «МИП СХМ АлтГТУ», (г. Барнаул), ООО «Алтайлесмаш (г. Барнаул), ОАО ЦАРЗ-15 (г. Новосибирск).

Автор(ы)

Ю.Н. Барсуков, доцент кафедры НТТС



Программа практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Наземные транспортно-технологические системы»
«20» декабря 2016 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой С.А. Коростелев



Программа рассмотрена и одобрена на заседании Совета
факультета энергомашиностроения и автомобильного транспорта

«27» декабря 2016 г., протокол № 12

Декан Совета ФЭАТ

А.Е. Свистула



Декан ВЗФ

А.В. Михайлов



Согласовано:

Начальник отдела практик
и трудоустройства

И.Г. Таран



«__» _____ 20__ г.

Приложение А

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код контролируемой компетенции | Этап формирования компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство |
|---|-------------------------------|--|---|
| ПК-4: Способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств. | Итоговый | Зачет с оценкой (Защита отчета о НИР) | Комплект контролируемых материалов для зачета |
| ПСК-1.2: Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов | Итоговый | Зачет с оценкой (Защита отчета о НИР) | Комплект контролируемых материалов для зачета |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе 6 «Планируемые результаты выполнения научно-исследовательской работы» рабочей программы. Контролирующие материалы для защиты отчета по научно-исследовательской работе с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированных компетенций используется 100-балльная шкала.

| Критерий | Оценка по 100-балльной шкале | Оценка по традиционной шкале |
|---|------------------------------|------------------------------|
| При защите отчета студент показал глубокие знания вопросов темы, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на все поставленные вопросы. Практикант получил положительный отзыв от руководителя практики. Отчет в полном объеме соответствует заданию на практику | 75-100 | <i>Отлично</i> |
| При защите отчета студент показал знания вопросов темы, оперировал данными исследования, внес обоснованные предложения. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Практикант получил положительный отзыв от руководи- | 50-74 | <i>Хорошо</i> |

| | | |
|---|-------|----------------------------|
| теля практики | | |
| Отчет по практике имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных: ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя практики имеются существенные замечания. | 25-49 | <i>Удовлетворительно</i> |
| Отчет по практике не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает требованиям, изложенным в программе практики. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В полученной характеристике от руководителя практики имеются существенные критические замечания. | <25 | <i>Неудовлетворительно</i> |

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы, позволяющие оценить степень сформированности компетенций по научно-исследовательской работе

Вопросы по темам

ПК-4: *Способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств:*

- Приемы, методы и способы обработки информации технического и научного характера.
- Разработка элементов информационных систем.
- Порядок пользования периодическими реферативными, справочно-информационными изданиями и электронными ресурсами.
- Технологические процессы и производственное оборудование в цикле производства и эксплуатации объекта исследования.
- Особенности отдельных элементов, технические характеристики, эксплуатационные свойства, роль и влияние на эффективность и качество работы объекта исследования.
- Отечественные и зарубежные аналоги объекта исследования.
- Проведение патентного поиска – цель, объект, оформление.
- Параметры объекта моделирования. Входные, внутренние, выходные воздействия (параметры).
- Формулировка цели и задач исследования.
- Методики разработки плана выполнения работ.
- Правила оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов).
- Структура научно-исследовательской работы.

ПСК-1.2: *Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов*

Научно-исследовательская работа, выполненная с применением математического моделирования

- Раскройте понятия – модель объекта, моделирование, математическая модель

объекта, математическое моделирование.

- Раскройте понятия – параметры объекта, граничные условия, начальные условия.
- Опишите требования, предъявляемые к математическим моделям.
- Охарактеризуйте этап обследования объекта моделирования.
- Какие работы выполнялись на этапе обследования объекта моделирования.
- Сформулируйте концептуальную постановку задачи моделирования.
- Методы решения математических моделей. Каким методом решена конкретная модель?
- Что понимается под адекватностью математической модели. Как определялась адекватность модели.
- Численные методы решения математических моделей.
- В чем заключается практическое использование модели.
- Методы оптимизации параметров объекта: экспериментальные, теоретические.

Научно-исследовательская работа, выполненная с применением компьютерного твердотельного моделирования

ПК-4: *Способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств:*

Характеристика и возможности графической системы систем (T-Flex cad, SolidWorks, КОМПАС – 3D).

Приемы создания геометрии модели в графической системе.

Создание расчетной сеточной модели.

Задание нагрузок модели.

ПСК-1.2: *Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов*

Анализ полученных результатов с помощью метода конечных элементов.

Практическое применение полученных результатов.

Точность модели. Какова приемлемая точность моделирования?

Какие задачи решаются твердотельным моделированием?

Научно-исследовательская работа, выполненная с применением эмпирического Моделирования

ПК-4: *Способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств:*

- Опишите основные этапы получения эмпирических зависимостей.
- Виды ошибок при проведении опытов.
- Опишите требования, предъявляемые к лабораторной установке.
- Как определялась повторность опытов?
- Назовите параметры, определяемые при статистической оценке результатов опытов.
- Что понимается под однородностью дисперсий, как она определяется?

ПСК-1.2: *Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов*

- Охарактеризуйте метод наименьших квадратов.

- Что понимается под методом факторного планирования эксперимента?
- Назовите основные этапы разработки математической модели с помощью методов факторного планирования эксперимента.
- Дайте определение дисперсии ошибки эксперимента.
- В чем заключается регрессионный анализ результатов опытов?
- Оценка адекватности эмпирической модели.

Научно-исследовательская работа, выполненная с применением физического Моделирования

ПК-4: *Способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств:*

- 3 Определение физической модели, физического моделирования.
- 4 Какие коэффициенты подобия применялись при разработке физической модели.
- 5 Как реализованы граничные условия в модели?

ПСК-1.2: *Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов*

- 6 Основные правила и условия физического моделирования.
- 7 Использование полученных результатов, оценка их адекватности.
- 8 В чем отличие физической модели от макета?

Научно-исследовательская работа, выполненная с применением функционально-стоимостного анализа объекта

ПК-4: *Способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств:*

15. Функции объекта – главная, второстепенная, основная, вспомогательная.
16. Какой метод выявления функций применен при функционально-стоимостном анализе?
17. Охарактеризуйте метод логической цепочки для выявления взаимосвязи функций.
18. Последовательность построения диаграммы FAST.
19. Как применен метод ранжирования функций по величине затрат?
20. Метод сопоставления затрат на функцию с оценками значимости функции.

3. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**, определены локальными нормативными актами:

СТО АлтГТУ 12100-2015 Фонд оценочных: средств образовательной программы. Общие сведения, СТО АлтГТУ 12330-2016 Практика. Общие, требования к организации, проведению и программе практики;

СТО АлтГТУ 12560-2015 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов;

СМК ОПД-01-19-2015 Положение о модульно-рейтинговой системе квалиметрии научно-исследовательской деятельности студентов, а также соответствующими разделами настоящей программы практики.

Приложение Б
Титульный лист отчёта по НИР

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

Факультет энергомашиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра «Наземные транспортно-технологические системы»

Отчет защищен с оценкой _____
«__» _____ 201__ г.

подпись ф.и.о. научного руководителя

ОТЧЕТ
по научно-исследовательской работе

(наименование)

Студент гр. _____ Ф.И.О.
подпись

Руководитель от предприятия _____ Ф.И.О.
подпись

Руководитель от университета _____ Ф.И.О.
подпись

201__ г.

Приложение В
Бланк индивидуального задания на научно-исследовательскую работу

Форма задания и календарного плана

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет
им. И. И. Ползунова»

\ Кафедра Наземные транспортно-технологические системы

Индивидуальное задание

на _____
(вид, тип и содержательная характеристика практики по УП)

студенту _____ курса _____ группы _____
(Ф.И.О.)

Профильная организация _____
(наименование)

Сроки проведения _____
(по приказу АлтГТУ)

Тема _____

Рабочий график (план) проведения НИР:

| № п/п | Содержание раздела (этапа) | Сроки выполнения | Планируемые результаты |
|-------|----------------------------|------------------|------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Руководитель практики от университета _____
(подпись) (Ф.И.О., должность)

Руководитель НИР от
профильной организации _____
(подпись) (Ф.И.О., должность)

Задание принял к исполнению _____
(подпись) (Ф.И.О.)