

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
горного дела и транспорта
С.Е. Гавришев
«10» ноября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.02 ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль программы
Организация перевозок и управление на промышленном транспорте

Уровень высшего образования – бакалавриат
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт

Горного дела и транспорта

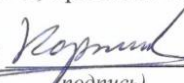
Кафедра
Курс

Логистики и управления транспортными системами
5


Магнитогорск
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утвержденного приказом МОиН РФ от 06.03.2015 № 165.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры логистики и управления транспортными системами 28» октября 2016 г., протокол № 3.

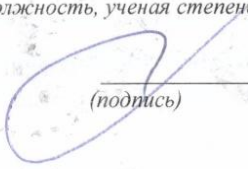
Зав. кафедрой  / С.Н. Корнилов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «10» ноября 2016 г., протокол № 4.

Председатель  / С.Е. Гавришев /
(подпись) (И.О. Фамилия)

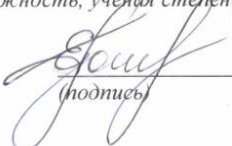
Рабочая программа составлена:

доцент каф. ЛиУТС, д.т.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / М.В. Грязнов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

ведущий инженер-технолог ПТГ УЛ ОАО «ММК»
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Е.В. Полежаев /
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины (модуля) «Планирование эксперимента» состоит в формировании у студентов знаний об основах научной деятельности в части планирования эксперимента.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Планирование эксперимента» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин:

- «Математика»;
- «Физика»;
- «Химия».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин «Основы логистики», «Транспортное экспедирование», «Сервис на транспорте».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Планирование эксперимента» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 способностью понимать научные основы технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	
Знать	- основные понятия и методы математического анализа; - алгоритмы обработки многократных измерений; - основные положения теории алгоритмизации.
Уметь	- применять алгоритмы и методы научных исследований; - применять алгоритмы научных исследований; - разрабатывать алгоритмы научных исследований.
Владеть	- навыками работы по обработке результатов научных исследований; - навыками и методиками обобщения результатов научных исследований; - навыками использования научных исследований.
ПК-24 способностью к применению методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте	
Знать	- элементы транспортной системы; - основы проведения исследований; - знать основные принципы проведения исследований.
Уметь	- координировать взаимодействие всех участников доставки грузов; - организовывать выполнение исследований, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте; - осуществлять выполнение исследований связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	транспорте.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения исследований; - методами проведения исследований; - навыками выполнения исследований связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте.
ПК-25 способностью выполнять работы в области научно-технической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математического анализа; - статистические методы исследования зависимостей; - закономерности формирования результатов измерения.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; - использовать математические методы и модели в технических приложениях; - применять математические методы и модели в технических приложениях для решения конкретных задач.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением; - навыками использования методов математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, линейного программирования, имитационного моделирования; - навыком использования методов математического и имитационного моделирования в процессе выработки и принятия управленческих решений по стратегическому развитию транспортных систем.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 17,2 акад. часов:
 - аудиторная – 6 акад. часов;
 - внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 82,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Введение								
1. Постановка научных задач. Способы и методы решения научных задач в области транспорта	5	1		1	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-2 – зув ПК-24 - зув
2. Обзор существующих методов управления перевозочным процессом. Понятие надежности, эффективности и качества транспортного процесса. Виды резервов в транспортных процессах и системах.	5	1		1	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-2 – зув ПК-24 – зув
3. Планирование эксперимента в исследовании закономерностей транспортных процессов и систем.	5	2/2И		2/2И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-2 – зув ПК-25 – зув
4. Математическое моделирование работой транспортных систем. Примеры математического	5	2		2	5,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПК-24 - зув ПК-25 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
моделирования поиска резервов на транспорте.								
Итого по зимней сессии	5	6/2И		6/2И	23,1			
5. Оптимизационные задачи на транспорте. Постановка оптимизационных задач.	5			2	59	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПК-24 – зув ПК-25 - зув
Итого по летней сессии	5			2	59			
Итого по дисциплине	5	6/2И		8/2И	82,1		Экзамен	

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Планирование эксперимента» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений в учебной дисциплине «Планирование эксперимента» происходит с использованием мультимедийного оборудования

Практические занятия проходят в традиционной форме и в форме проблемных семинаров. На проблемных семинарах обсуждение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. В ходе проведения практических занятий выполняется решение практических задач по основам научных исследований.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при подготовке к итоговой аттестации, которая осуществляется в форме устного опроса.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Планирование эксперимента» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде поиска ответов на поставленные вопросы, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала.

Перечень вопросов для подготовки к семинарским занятиям

Раздел 1 «Постановка научных задач. Способы и методы решения научных задач в области транспорта»

Интерпретация термина «научная задача». Основные научные направления на транспорте. Отличительные особенности научных исследований на транспорте от других видов деятельности. Классификация методов исследований.

Раздел 2 «Обзор существующих методов управления перевозочным процессом. Понятие надежности, эффективности и качества транспортного процесса. Виды резервов в транспортных процессах и системах»

Необходимость управления перевозочным процессом. Суть и методология изучения проблем обеспечения надежности, эффективности и качества транспортного процесса. Классификация и способы идентификации резервов в транспортном процессе.

Раздел 3 «Планирование эксперимента в исследовании закономерностей транспортных процессов и систем»

Сущность планирования эксперимента. Методология исследования закономерностей транспортных процессов и систем. Разработка гипотезы и концепции исследования. Порядок проведения эксперимента. Разновидности методов исследования.

Раздел 4 «Математическое моделирование работы транспортных систем. Примеры математического моделирования поиска резервов на транспорте»

Постановка задачи математического моделирования работы транспортных систем. Принципы и проблемы математического моделирования в планировании эксперимента. Процессуально-методологические схемы планирования эксперимента.

Раздел 5 «Оптимизационные задачи на транспорте. Постановка оптимизационных задач»

Область применения задач оптимизации транспортных процессов и систем. Методы решения задач оптимизации. Исходные данные и инструментарий для оптимизационного моделирования.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-2 способностью понимать научные основы технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математического анализа; - алгоритмы обработки многократных измерений; - основные положения теории алгоритмизации. 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислить основные методы математического анализа. 2. Пояснить суть многократных измерений. Привести примеры. 3. Раскрыть с использованием примеров функционирования транспортных систем основные положения теории алгоритмизации.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять алгоритмы и методы научных исследований; - применять алгоритмы научных исследований; - разрабатывать алгоритмы научных исследований. 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислить и пояснить содержание методов научных исследований. 2. Раскрыть процедуру научного исследования в виде блок-схемы. 3. Привести отличительные особенности научного исследования от другого вида деятельности..
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы по обработке результатов научных исследований; - навыками и методиками обобщения результатов научных исследований; - навыками использования научных исследований. 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пояснить термин «научная задача». Привести примеры. 2. Перечислить основные научные направления на транспорте. 3. Назвать отличительные особенности научных исследований на транспорте от других видов деятельности.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-24 способностью к применению методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - элементы транспортной системы; - основы проведения исследований; - знать основные принципы проведения исследований. 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Привести классификацию методов исследований. 2. Обосновать на конкретных примерах необходимость управления перевозочным процессом. 3. Раскрыть суть и методологию изучения проблем обеспечения надежности, эффективности и качества транспортного процесса..
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - координировать взаимодействие всех участников доставки грузов; - организовывать выполнение исследований, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте; - осуществлять выполнение исследований связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте. 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация и способы идентификации резервов в транспортном процессе. 2. Пояснить сущность планирования эксперимента. 3. Методология исследования закономерностей транспортных процессов и систем.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками формулировки актуальности решаемых научных задач; - принципами исследования проблематики управления и организации перевозок, обеспечения безопасности движения на транспорте; - процессуально-методологическими схемами исследования транспорт- 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимость разработка гипотезы и концепции исследования. 2. Порядок проведения эксперимента. 3. Разновидности методов исследования (перечислить).

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ных проблем.	
ПК-25 способностью выполнять работы в области научно-технической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математического анализа; - статистические методы исследования зависимостей; - закономерности формирования результатов измерения. 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи математического моделирования работы транспортных систем. 2. Принципы и проблемы математического моделирования в планировании эксперимента. 3. Процессуально-методологические схемы планирования эксперимента.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; - использовать математические методы и модели в технических приложениях; - применять математические методы и модели в технических приложениях для решения конкретных задач. 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Область применения задач оптимизации транспортных процессов и систем. 2. Методы решения задач оптимизации. 3. Исходные данные и инструментарий для оптимизационного моделирования.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением; - навыками использования методов математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, линейного программирования, имитационного моделиро- 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды и примеры прикладного программного обеспечения. 2. Привести примеры практического использования методов теории вероятностей и математической статистики на транспорте. 3. Отличительные особенности и направления использования при планировании эксперимента на транспорте математического и имитационного моделирования.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>вания;</p> <p>- навыком использования методов математического и имитационного моделирования в процессе выработки и принятия управленческих решений по стратегическому развитию транспортных систем.</p>	

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Планирование эксперимента» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические и комплексные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки при ответе на поставленные вопросы.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Ленивкина, И. А. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак; сост. И.А. Ленивкина. - Новосибирск, 2012. - 60 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=153941> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Метод проектов и продвижение научной продукции : учебное пособие / М. А. Полякова, Э. М. Голубчик, Д. Н. Чикишев, А. Е. Гулин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3601.pdf&show=dcatalogues/1/1524567/3601.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-1248-9. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Кальченко, А. А. Планирование эксперимента и обработка результатов с использованием ЭВМ : учебное пособие / А. А. Кальченко, К. Г. Пашенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3044.pdf&show=dcatalogues/1/1135031/3044.pdf&view=true> (дата обращения: 23.08.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Основы научных исследований. Методология и методы: учебное пособие / Р. Р. Дема, А. В. Ярославцев, С. П. Нефедьев, Р. Н. Амиров; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=44.pdf&show=dcatalogues/1/1123518/44.pdf>

[&view=true](#) (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Радионов, А. А. Планирование эксперимента : учебное пособие [для вузов] / А. А. Радионов, В. В. Шохин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - 2-е издание. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4065.pdf&show=dcatalogues/1/1533915/4065.pdf&view=true> (дата обращения: 23.08.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Методы теории планирования эксперимента в решении технических задач: Монография / Чемодуров В.Т., Жигна В.В., Литвинова Э.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 110 с. (Научная мысль)ISBN 978-5-16-106957-8 (online). - Текст электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=982205> (дата обращения: 02.05.2020)

в) Методические указания:

1. Рябчиков, М. Ю. Планирование эксперимента и обработка результатов измерений : практикум / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 141 с. : ил., гистогр., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=619.pdf&show=dcatalogues/1/1107849/619.pdf&view=true> (дата обращения: 23.08.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0379-1. - Имеется печатный аналог.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017
MS Office 2007	№135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Managar	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	URL: http://magtu.ru8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	URL: http://webofscience.com

Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	URL: http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	URL: http://link.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	URL: http://www.springer.com/references

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий