



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
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
«07» сентября 2018 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
очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Логистики и управления транспортными системами
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2018 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 «06» сентября 2018г., протокол № 1.

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «07» сентября 2018 г., протокол № 1.

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

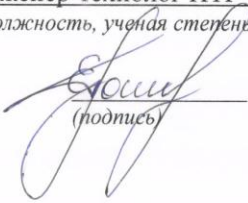
Рабочая программа составлена:

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

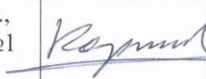
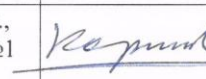
 / М.В. Грязнов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

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

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

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины (модуля)	03.09.2019г., протокол №1	
2	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины (модуля)	01.09.2020г., протокол №1	

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины (модуля) «Планирование эксперимента» состоит в формировании у студентов знаний об основах научных исследований.

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 «Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок», «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 транспорте.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
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 – 73,9 акад. часов:
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 34,1 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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	7	7		7	7	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.	7	7		7	7	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-2 – зув ПК-24 – зув
3. Планирование эксперимента в исследовании закономерностей транспортных процессов и систем.	7	7		7/7И	7	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-2 – зув ПК-25 – зув
4. Математическое моделирование работой транспортных систем. Примеры математического моделирования поиска резервов на	7	7		8/7И	7	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПК-24 - зув ПК-25 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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				
транспорте.								
5. Оптимизационные задачи на транспорте. Постановка оптимизационных задач.	7	8		7	6,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	<i>ПК-24 – зув</i> <i>ПК-25 - зув</i>
Итого по дисциплине	7	36		36/14И	34,1		Зачет с оценкой	

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. 1. Назвать отличительные особенности научных исследований на транспорте от других видов деятельности.
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;	Перечень контрольных вопросов:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> - основы проведения исследований; - знать основные принципы проведения исследований. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Привести классификацию методов исследований. 2. Обосновать на конкретных примерах необходимость управления перевозочным процессом. 1. 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 транспортных проблем. 	<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
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 моделирования; - навыком использования методов 	<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
	математического и имитационного моделирования в процессе выработки и принятия управленческих решений по стратегическому развитию транспортных систем.	

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 зачета с оценкой.

Зачет по данной дисциплине проводится в форме устного опроса.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– 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, не может показать интеллектуальные навыки при ответе на поставленные вопросы.

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	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
	Д-593-16 от 20.05.2016	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