

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

09 ноября 2020 г.

Кафедра «Менеджмент качества»

Автор Андрейчиков Александр Валентинович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории эксперимента

Направление подготовки:	27.04.02 – Управление качеством
Магистерская программа:	Управление качеством в производственно-технологических системах
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 05 ноября 2020 г. И.о. заведующего кафедрой  М.Ф. Гуськова
---	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Научить магистров научно обоснованному выбору методов, ориентированных на решение фундаментальных и прикладных задач разных областей естествознания с учетом их специфики. Сформировать у студентов навыки самостоятельного использования доступного математического аппарата для оценки результатов измерений на всех стадиях научной и практической деятельности. Научить осуществлять оптимальный выбор необходимых теоретических и технических средств оценки результатов измерений.

Задачи изучения дисциплины:

- получение теоретических знаний по выполнению научных и промышленных экспериментальных исследований;
- сформировать у студента общее представление о содержании, задачах и методах научно обоснованных оценок результатов измерений, применяемых в современном естествознании;
- получение теоретических знаний по обработке результатов экспериментов;
- получение практических навыков для выполнения научных и промышленных экспериментальных исследований, а также по обработке результатов экспериментов;
- сформировать у учащегося подход, применение которого позволяет выполнять квалифицированную интерпретацию как научно обоснованных результатов, так и рекламно-коммерческих.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы теории эксперимента" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Философские проблемы науки и техники:

Знания: особенности науки, ее место в культуре, нормативно-ценностную систему и этику науки

Умения: анализировать философские проблемы и парадигмы современного естествознания

Навыки: навыками анализа философских проблем и парадигм современного естествознания

2.1.2. Функционально-структурный и процессный анализ объектов транспортного и строительного комплекса:

Знания: Количественные и качественные методы для проведения научных исследований и управления бизнес-процессами.

Умения: Использовать на практике количественные и качественные методы

Навыки: Технологическими приемами проведения научных исследований и управления бизнес-процессами.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Концептуальное проектирование и реинжиниринг высокотехнологичных организаций, технических процессов и систем

Знания: Методы исследования проблем качества проблем качества

Умения: оценивать и представлять результаты выполненной работы

Навыки: Инструментальными средствами исследования проблем качества

2.2.2. Методы поиска креативных решений

Знания: цели и задачи деятельности предприятия как ведущего звена экономики; организационно-правовые формы предприятий; формы предпринимательской деятельности.

Умения: определять эффективность производства; оценивать производственный потенциал предприятия; определять эффективность применения различных форм организации производства

Навыки: навыками расчета экономической эффективности; навыками рационального использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов; навыками определения величины производственного потенциала.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1 Знает основные задачи управления в технических системах, направленные на непрерывное улучшение качества.
2	ОПК-4 Способен формулировать, формировать и применять критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления и их внедрения в производственной и непроизводственной сферах	ОПК-4.3 Знать этапы процессов внедрения систем управления в производственной и непроизводственной сферах. ОПК-4.5 Способен применять критерии оценки эффективности для оценки полученных результатов, соотнося выгоду и затраты, а также взаимозависимость результатов разработки систем управления и результатов внедрения систем управления в производственной и непроизводственной сферах.
3	ОПК-5 Способность идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей	ОПК-5.1 Знать основные процессы, их классификацию.
4	ПКО-1 Способность осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПКО-1.2 Уметь выполнять эксперименты и оформлять результаты исследования и разработки в области управления качеством.
5	ПКО-17 Способен использовать информационные ресурсы для организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю в организации	ПКО-17.2 Уметь формировать содержимое профессиональных баз данных. ПКО-17.5 Владеть методическими подходами работы с большими базами данных.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	44	44,15
Аудиторные занятия (всего):	44	44
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	136	136
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Эксперимент как предмет исследования. 1. Требования, предъявляемые в современной России к результатам научной деятельности в естествознании в целом, в медицине и биологии. 2. Реферативные и авторские результаты. Виды моделей: концептуальные, структурные, математические.	5		16		73	94	КП, ПК1, ПК2, Ситуационные задания, групповые дискуссии
2	2	Раздел 2 Предварительная обработка экспериментальных данных. 1. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости. 2. Детерминированные и стохастические модели. Иерархия и суперпозиция моделей. ГОСТ 7.32-91.	1		8		21	30	ПК1
3	2	Раздел 3 Оценка погрешностей результатов наблюдений. Методы планирования экспериментов. Логические основы. 1. Метод эволюционного	1		8		21	30	, Ситуационные задания, групповые дискуссии

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		планирования Бокса. Вращаемое и случайное эволюционное планирование. Регрессионный анализ и критерий оптимальности регрессионных экспериментов. Непрерывные оптимальные планы, статические методы. 2. D-оптимальные планы. Свойства и методы построения точных оптимальных планов. Дискриминирующие эксперименты. Последовательный симплекс метод.							
4	2	Раздел 4 Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента. 1. Анализ экспериментальных данных с использованием статистических методов. 2. Методы нахождения численных оценок характеристик.	1		4		21	26	ПК2
5	2	Экзамен						36	ЭК
6		Всего:	8		36		136	216	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Эксперимент как предмет исследования.	Анализ концептуальных, структурных, математических моделей.	8
2	2	РАЗДЕЛ 1 Эксперимент как предмет исследования.	Анализ концептуальных, структурных, математических моделей.	8
3	2	РАЗДЕЛ 2 Предварительная обработка экспериментальных данных.	Сравнительный анализ детерминированных и стохастических моделей.	8
4	2	РАЗДЕЛ 3 Оценка погрешностей результатов наблюдений. Методы планирования экспериментов. Логические основы.	Регрессионный анализ и критерий оптимальности регрессионных экспериментов.	8
5	2	РАЗДЕЛ 4 Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента.	Анализ экспериментальных данных с использованием статистических методов.	4
6	2		Эксперимент как предмет исследования. 1. Требования, предъявляемые в современной России к результатам научной деятельности в естествознании в целом, в медицине и биологии. 2. Реферативные и авторские результаты. Виды моделей: концептуальные, структурные, математические.	8
ВСЕГО:				44/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Этапы возникновения, становления и развития функционально-структурного анализа в России и за рубежом. Проблемы применения.
2. Особенности использования функционально-структурного анализа применительно к недетерминированным системам.
3. Факторы, влияющие на эффективность функционирования организационных структур объектов транспортного и строительного комплекса .
4. Проблемы эффективного функционирования систем транспортного и строительного комплекса.
5. Особенности технологии сбора, анализа и оценки информации при проведении функционально-стоимостного анализа объектов транспортного и строительного

комплекса.

6. Методические основы построения функционально-структурных и процессных моделей экономических систем транспортного и строительного комплекса.

7. Различные методики проведения, анализа, оценки и использования результатов функционально-структурного анализа объектов транспортного и строительного комплекса.

8. Проблемы организации функционально-структурного анализа объектов транспортного и строительного комплекса анализа сегодня.

9. Проблемы внедрения результатов функционально-структурного анализа в организациях транспортного и строительного комплекса.

10. Функционально-системный анализ как инструмент управления производственно-хозяйственной деятельностью организации объектов транспортного и строительного комплекса.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Диалоговые компьютерные системы поддержки принятия решений «Выбор», «Expert Choice».
2. Инструментальные средства моделирования IDEF, ARIS, MS Office, Mathcad.
3. Разработка конкретных ситуаций.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Эксперимент как предмет исследования.	Эксперимент как предмет исследования. Краткие сведения из теории вероятностей и математической статистики. Изучение теоретических основ следующих разделов дисциплины: Требования, предъявляемые в современной России к результатам научной деятельности в естествознании в целом, в медицине и биологии. Реферативные и авторские результаты. Виды моделей: концептуальные, структурные, математические. [1, стр. 3-41],[2, стр. 2-27].	21
2	2	РАЗДЕЛ 1 Эксперимент как предмет исследования.	Эксперимент как предмет исследования. Краткие сведения из теории вероятностей и математической статистики. Изучение теоретических основ следующих разделов дисциплины: Требования, предъявляемые в современной России к результатам научной деятельности в естествознании в целом, в медицине и биологии. Реферативные и авторские результаты. Виды моделей: концептуальные, структурные, математические. [1, стр. 3-41],[2, стр. 2-27].	21
3	2	РАЗДЕЛ 2 Предварительная обработка экспериментальных данных.	Предварительная обработка экспериментальных данных. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости. Изучение теоретических основ следующих разделов дисциплины: Детерминированные и стохастические модели. Иерархия и суперпозиция моделей. ГОСТ 7.32-91. [2, стр. 27-50].	21
4	2	РАЗДЕЛ 3 Оценка погрешностей результатов наблюдений. Методы планирования экспериментов. Логические основы.	Оценка погрешностей результатов наблюдений. Методы планирования экспериментов. Логические основы. Изучение теоретических основ следующих разделов дисциплины: Метод эволюционного планирования Бокса. Вращаемое и случайное эволюционное планирование. Регрессионный анализ и критерий оптимальности регрессионных экспериментов. Непрерывные оптимальные планы, статические методы. D-оптимальные планы. Свойства и методы построения точных оптимальных планов. Дискриминирующие эксперименты. Последовательный симплекс метод. [1, стр. все]	21
5	2	РАЗДЕЛ 4 Компьютерные	Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного	21

		методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента.	эксперимента. Изучение теоретических основ следующих разделов дисциплины: Анализ экспериментальных данных с использованием статистических методов. Методы нахождения численных оценок характеристик. [2, стр. 3-52].	
6	2		Эксперимент как предмет исследования. 1. Требования, предъявляемые в современной России к результатам научной деятельности в естествознании в целом, в медицине и биологии. 2. Реферативные и авторские результаты. Виды моделей: концептуальные, структурные, математические.	52
ВСЕГО:				157

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Планирование и организация эксперимента. Методические указания к практическим занятиям	Демидова В.А., Рубичев Н.А.	М.: МИИТ – 42 с. , 2012 НТБ МИИТ	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Статистические методы обработки выборочных данных наблюдений или экспериментов (Часть И): Методические указания.	Пузанков А Д	М.: МИИТ, - 52с. – электронная версия – место доступа: http://library.mii.ru/ , 2000 НТБ МИИТ	Все разделы
3	Обработка результатов измерений и экспериментов в инженерном деле	Гринчар Н.Г., Чалова М.Ю., Морозов Ю.В.	М.: МИИТ, – 37 с. электронная версия – место доступа: http://library.mii.ru/ , 2011 НТБ МИИТ	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Windows 7, Microsoft Office 2007. Информационно-справочные и поисковые системы: Internet Explorer, Google, Yandex, Rambler, Mail, Opera

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и семинарского типа
Компьютер WorkStation Pentium 4 630
ноутбук Lenovo ThinkPad SL 510 (6), ноутбук Asus K510C (8)
Мультимедийное оборудование: проектор Acer PD726W

Флипчарт UNIVERSAL Mobile LEGAMASTER
Настенный экран ScreenMedia Economy
Сервер Core 2 Duo E6850
Поворотная доска двухсторонняя и вращающаяся
Мультимедийное оборудование: Компьютер Intel Core i3, Acer Aspire M520
Проектор,
Интерактивная доска HITACHI HT-FX-77WD
Мультимедийный проектор HITACHI CP-X 880

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий и лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий и лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий и лабораторных работ. Задачи практических занятий и лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическим занятиям и лабораторным работам должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые

необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачету или экзамену, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.