

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Методология теоретического и экспериментального исследований

(наименование)

Форма обучения: _____ очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов

(код и наименование направления)

Направленность: _____ Строительные и дорожные машины и комплексы

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование комплекса знаний, умений и навыков проведения научной и исследовательской работы при решении прикладных инженерных задач эксплуатации и сервиса транспортно-технологических машин и комплексов

Задачи: изучение методов выполнения теоретических и экспериментальных исследований; формирование умения применять методы системного анализа и оптимизации при решении вопросов эксплуатации и сервиса транспортно-технологических машин и комплексов; закрепление навыков применения современных методов исследований для определения целей и формулировки задач, направленных на повышение эффективности обслуживания и эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, выбора рациональных путей решения инженерных проблем

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Системный анализ, моделирование, оптимизация, принятие решений; методология проведения теоретического исследования; методология проведения экспериментального исследования.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	Знает жизненный цикл инженерных продуктов в сфере технической эксплуатации транспортных и технологических машин	Знает жизненный цикл инженерных продуктов	Контрольная работа
ОПК-5	ИД-2ОПК-5.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с учетом жизненного цикла инженерных продуктов в сфере технической эксплуатации транспортных и технологических машин с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с учетом жизненного цикла инженерных продуктов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	Владеет навыками управления жизненным циклом инженерных продуктов в сфере технической эксплуатации транспортных и технологических машин с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	Владеет навыками управления жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Системный анализ как научная дисциплина	4	0	4	8
Элементы, связи, система; структура и иерархия. Декомпозиция системы, алгоритм декомпозиции. Классификационное, аналитическое, статистическое агрегатирование. Сопровождение системы, создание новой системы.				
Методология проведения теоретического исследования	6	0	10	18
Объект, цель и задачи исследования, гипотезы и допущения. Источники и виды научно-технической информации. Технология подготовки и проведения вычислительного эксперимента. Исследования в условиях неопределенности: интервальный анализ, нечеткие множества, случайные процессы				
Методология проведения экспериментального исследования	6	0	20	28
Физическое и аналоговое моделирование. Естественные и искусственные, лабораторные и полевые (производственные) эксперименты. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперименты. Статистическая обработка результатов эксперимента: математическое ожидание, дисперсия, регрессионные зависимости. Оценка достоверности регрессионной модели.				
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	34	54
ИТОГО по дисциплине	16	0	34	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Научное исследование: цель и задачи; предмет и объект; актуальность и практическая значимость; экономическая эффективность. Научная новизна и достоверность результатов. Формулировка цели и задач выпускной квалификационной работы.
2	Объект выпускной квалификационной работы как система. Элементы и связи системы. Системный подход к изучению элементов и связей системы. Декомпозиция и агрегатирование системы.
3	Информационная база исследования: реферативные журналы, периодические издания. Реферирование содержания научных публикаций по теме выпускной квалификационной работы. Подготовка обзора литературных источников для выпускной квалификационной работы.
4	Этапы проведения вычислительного эксперимента: объект, модель, метод исследования, проведение вычислительного эксперимента, анализ результатов, проверка адекватности модели.
5	Понятие нечеткого множества, нечеткой переменной, нечеткого отношения. Операции над нечеткими множествами. Интервальная величина, интервальные операции, интервальные функции. Интервальные векторы и операции над ними.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
6	Случайный процесс. Законы распределения и основные характеристики случайных процессов. Потоки событий, их свойства и классификация. Случайные процессы с дискретными состояниями, дискретным и непрерывным временем.
7	Регрессионные модели на базе полиномов 2, 3 и более высоких порядков для 2-х и 3-х факторных экспериментов
8	Методы планирования эксперимента. Полный 2-факторный эксперимент.
9	Полный 3-факторный эксперимент.
10	Полный 3-факторный эксперимент.
11	Дробный факторный эксперимент.
12	Статистическая обработка результатов эксперимента: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение.
13	Построение регрессионной зависимости методом наименьших квадратов.
14	Оценка погрешности эксперимента и регрессионной модели.
15	Подготовки отчета о НИР и ОКР, презентации, реферата, публикации как результата выполненного исследования.
16	Способы определения экономического эффекта от внедрения результатов исследования. Способы оценки эффективности научного работника и научной работы.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Основы научных исследований : учебник для втузов / В. И. Крутов [и др.]. - Москва: Высш. шк., 1989.	20
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Безуглов И. Г. Основы научного исследования : учебное пособие / И. Г. Безуглов, В. В. Лебединский, А. И. Безуглов. - Москва: Акад. проект, 2008.	5
2	Ланцов В. М. Метод и методология научного исследования в технике и естествознании / В. М. Ланцов. - Казань: Новое знание, 2014.	1
2.2. Периодические издания		
1	Автомобильный транспорт : иллюстрированный массово-производственный журнал / Министерство транспорта Российской Федерации; Ассоциация международных автомобильных перевозчиков; АНО Автомобильный транспорт. - Москва: Автомоб. транспорт, 1923 - .	
2	Приборы и техника эксперимента / Российская академия наук. - Москва: Наука, 1956 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Цаплин А.И. Основы научных исследований в технологии машиностроения	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3708	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	проектор	1
Практическое занятие	ноутбук	1
Практическое занятие	проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе