

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 15 » сентября 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Основы научных 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-1	ИД-1ОПК-1	Знает основные понятия и методы исследования и решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике.	Знает основные понятия и фундаментальные законы физики, методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов	Индивидуальное задание
ОПК-1	ИД-2ОПК-1.	Умеет применять новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии.	Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, по заданной методике и анализирует их результаты	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-1	ИД-3ОПК-1.	Умеет анализировать проблемную ситуацию и предлагать способы решения на основе системного подхода; критически анализировать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии, нормативных документов, понимания проблем отрасли.	Владеет навыками выбора методов решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	58	58	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	24	24	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	86	86	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
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
1-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	6	0	4	18
Элементы, связи, система; структура и иерархия. Декомпозиция системы, алгоритм декомпозиции. Классификационное, аналитическое, статистическое агрегатирование. Сопровождение системы, создание новой системы.				
Методология проведения теоретического исследования	8	0	10	28
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	10	0	18	40
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 1-му семестру	24	0	32	86
ИТОГО по дисциплине	24	0	32	86

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 агрегирование 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, среднее квадратичное отклонение.
13	Построение регрессионной зависимости методом наименьших квадратов.
14	Оценка погрешности эксперимента и регрессионной модели.
15	Оценка погрешности эксперимента и регрессионной модели.
16	Подготовки отчета о НИР и ОКР, презентации, реферата, публикации как результата выполненного исследования.
17	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 котором 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 установление 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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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	Шкляр М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие. М. : Дашков и К, 2008. 243 с.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Ануфриев А.Ф. Научное исследование: Курсовые, дипломные и диссертационные работы. Москва : Ось-89, 2005. 112 с.	6
2	Кузнецов И. Н. Научное исследование : методика проведения и оформление. 3-е изд., доп. и перераб. Москва : Дашков и К, 2007. 457 с.	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Единая система конструкторской документации : ГОСТ 2.301-68 - ГОСТ 2.309-68. Изд. офиц. Москва : Изд-во стандартов, 1969. 143 с.	1
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)
Дополнительная литература	Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР	https://e.lanbook.com/book/42192	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)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

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, проектор, экран	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе