

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического
факультета, к.т.н., доцент

Кулаев Е. В.

«24» мая 2022г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.24 Прикладные методы исследовательской деятельности

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

43.03.01 Сервис

Код и наименование направления подготовки

Организация сервиса машин и оборудования

Наименование профиля подготовки

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладные методы исследовательской деятельности» является формирование у бакалавров готовности действовать в нестандартных условиях, способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований, организовывать их проведение, анализировать и обобщать информацию по теме исследований.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществляет поиск информации; определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знание: - методов анализа задач, для выделения ее базовых составляющих и осуществления поиска информации; - определения и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи.
		Умения: - анализа задач, для выделения ее базовых составляющих и осуществления поиска информации; - определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи.
		Навыки и/или трудовые действия: - анализа задач, для выделения ее базовых составляющих и осуществления поиска информации; - определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи.
	УК-1.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Знание: - методов оценки информации, ее достоверности; - построения логических умозаключений на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением философского понятийного аппарата
		Умения: - применять методы оценки информации, ее достоверности; - построения логических умозаключений на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением философского понятийного аппарата
		Навыки и/или трудовые действия: - оценки информации, ее достоверности; - построения логических умозаключений на основании поступающих информации и данных, в том числе с применением философского понятийного аппарата

		-	-		-	-	-
--	--	---	---	--	---	---	---

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
в т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>							
<i>практической подготовки (при наличии)</i>							

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
-	-	-	-	-	-	-	-

Очно-заочная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
-	-	-	-	-	-	-	-
в т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>							
<i>практической подготовки (при наличии)</i>							

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) Дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Прикладные задачи исследовательской деятельности	26	6	2	-	12	Устный опрос, изучение литературы по теме дисциплины	Устный опрос, литературы по теме дисциплины	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.1
2	Планирование прикладных экспериментов и обработка результатов	42	6	6	-	12	Проверка выполнения практических работ	Проверка выполнения практических работ	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.1
3	Моделирование в прикладных исследованиях. Понятие об оптимизации.	40	6	6	-	12	Проверка выполнения практических работ	Проверка выполнения практических работ	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.1
	Промежуточная аттестация	0,12	-	-	-	-	Зачет	-	-
	Итого	108	18	18	-	36			

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) Дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1									
2									
	Практическая подготовка								
	Промежуточная аттестация								
	Итого								

** Оценочное средство выбирается из таблицы «Оценочные средства результатов»

Очно-заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) Дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1									
2									
	Практическая подготовка								
	Промежуточная аттестация								
	Итого								

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
1. Прикладные задачи исследовательской деятельности	Общие положения. Основные определения и понятия: индукция, дедукция, обобщение, аналог, опыт. Основные уровни прикладного познания. Сочетания опыта, анализа и синтеза в научном исследовании. Методы т прикладных исследований. Выбор направления прикладного исследования и этапы НИОКР. Цели, задачи прикладных исследований. Виды, классификация, этапы и составные части НИОКРа.	6/2/-	/-/-	/-/-

2. Планирование прикладных экспериментов и обработка результатов	Классификация, типы и задачи прикладного эксперимента. Элементы теории планирования прикладного эксперимента. Основные методы и критерии планирования, многофакторный анализ, вариативность факторов. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в прикладных измерениях. Определение минимального количества измерений. Основные способы формирования выборочной совокупности. Выборочные наблюдения. Оценка результатов выборочного наблюдения. Методы графической и аналитической обработки. Методы подбора эмпирических формул, аппроксимация, интерполяция, экстраполяция данных. Возможности математической статистики – основные вычисляемые величины.	6/2/-	/-/-	/-/-
3. Моделирование в прикладных исследованиях. Понятие об оптимизации.	Физические и математические модели. Численное моделирование. Методы прогнозирования в прикладных исследованиях. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач. Постановка и проведение эксперимента. Обработка полученных результатов и построение математического моделирования. Критерии оптимальности, функции цели, параметры оптимизации. Методы решения задач оптимизации, примеры нахождения оптимальных условий при сварочных процессах.	6/-/-	/-/-	/-/-
Итого		18/4/-	/-/-	/-/-

5.2. Практические занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак.	Лаб.	прак.	Лаб.	прак.	лаб.
Прикладные задачи	Современная методоло-	1/-/-		/-/-			

исследовательской деятельности	гия прикладного исследования.						
	Задачи прикладного исследования (<i>деловая игра</i>).	2/-/-					
Планирование прикладных экспериментов и обработка результатов	Планирование 2-х и 3-х факторных экспериментов (<i>решение практико-ориентированных задач</i>).	2/1/-					
	Исследование дозатора концентрированных кормов.	2/1/-					
	Обработка результатов 2-х факторного эксперимента (<i>решение практико-ориентированных задач</i>).	2/1/-					
	Обработка результатов 3-х факторного эксперимента (<i>решение практико-ориентированных задач</i>).	2/-/-					
Моделирование в прикладных исследованиях. Понятие об оптимизации	Моделирование в прикладных исследованиях.	4/1/-					
	Понятие об оптимизации экспериментальных данных (<i>решение практико-ориентированных задач</i>).	4/-/-					
Итого		18/4/-					

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Прикладные задачи исследовательской деятельности	12					

Планирование прикладных экспериментов и обработка результатов	12					
Моделирование в прикладных исследованиях. Понятие об оптимизации.	12					
ИТОГО	36					

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Прикладные методы исследовательской деятельности» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Прикладные методы исследовательской деятельности».
 2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Прикладные методы исследовательской деятельности».
 3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Прикладные методы исследовательской деятельности».
- Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить темы дисциплины по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Прикладные задачи исследовательской деятельности			
2	Планирование прикладных экспериментов и обработка результатов			
3	Моделирование в прикладных исследованиях. Понятие об оптимизации.			

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
оценивает маркетинговые исследования сервисного рынка, потребителей, конкурентов	Принятие управленческих решений в сервисной деятельности										
	Прикладные методы исследовательской деятельности										
	Энергетическая оценка автотранспортных средств										
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы										

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A

Очно-заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Прикладные методы исследовательской деятельности» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладные методы исследовательской деятельности» проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Реферат	5
2.	Контрольная работа	10
3.	Защита практических работ	45
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает написание реферата, защиту практических работ, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
Сумма баллов по итогам текущего контроля		
Активность на лекционных занятиях		
Результативность работы на практических занятиях		
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		
Итого		

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очно-заочной формы обучения

Для студентов очно-заочной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ кон- трольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Макси- мальное количе- ство баллов
Сумма баллов по итогам текущего контроля		
Активность на лекционных занятиях		
Результативность работы на практических занятиях		
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		
Итого		

*** Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, в том числе и проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

6 баллов – за каждую выполненную практическую работу, защищенную и оцененную на «отлично»;

4 баллов – за каждую выполненную практическую работу, защищенную и оцененную на «хорошо»;

2 балла - за каждую выполненную практическую работу, защищенную и оцененную на «удовлетворительно»;

1 балла - за каждую выполненную практическую работу, но не защищенную.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Тесты (знания)– средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

5 баллов - если 80–100 % тестовых вопросов верны,

4 баллов - если 60–80 % тестовых вопросов верны,

3 баллов - если 40–60 % тестовых вопросов верны,

0 баллов - если менее 40 % тестовых вопросов верны.

Ситуационные задачи – задачи, направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

Критерии оценки

2,0 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

1,0 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

При проведении итоговой аттестации «зачет» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки «зачет» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость *зачет* не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче *зачета* к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на *зачете* и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Прикладные методы исследовательской деятельности» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

Вопрос	Количество баллов
Вопрос 1	до 4
Вопрос 2	до 4
Задача	до 8
Итого	16

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

5 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены полностью с существенными ошибками.

1 балл Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Прикладные методы исследовательской деятельности»

Темы рефератов

1. Наука, классификация наук, проблема классификации наук. Прикладная математика. Системный анализ и управление.

2. Методология прикладных исследований.

2.1 Знание, познание, ощущение, восприятие, представление, воображение, рациональное познание.

2.2 Мышление, понятия, суждение, умозаключение.

2.3 Научная идея, гипотеза, закон, парадокс, теория, аксиома, методология.

2.4 Метод, наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, формализация, аксиоматический метод.

2.5 Анализ, синтез индукция, дедукция, аналогия, гипотетический метод, исторический метод.

2.6 Эмпирический, экспериментально-теоретический, теоретический и метатеоретический уровни методов научного познания.

2.7 Творчество, мотивации, воображение, психологическая инерция мышления, иерархические уровни технической системы, противоречия, развитие главных показателей системы во времени.

3. Выбор направления НИ. Актуальность темы (проблемы). Цели и задачи исследования. Объект исследования. Предмет исследования. Научная новизна результатов исследования. Практическая значимость результатов исследования.

4. Системный анализ решаемой проблемы.

5. Математическая теория систем. Типы систем.

6. Модели систем и их классификация.

7. Математические модели систем и методы их построения.

8. Математическая постановка задачи исследования.

9. Выбор и обоснование метода решения задачи.

10. Особенности программной реализации метода решения задачи.

11. Анализ результатов исследования эффективности решения рассматриваемой проблемы.

12. Методика проведения натуральных экспериментов для построения математических моделей. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.

13. Моделирование в научно-техническом творчестве. Подобие. Теоремы подобия. Виды моделей.

14. Классификация научно-исследовательских работ. Оценка перспективности научно-исследовательских работ. Критерии эффективности

15. Охрана интеллектуальной собственности. Виды и объекты интеллектуальной собственности.

16. Информационный поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Методы поиска. Источники научно-технической информации.

17. Организация работы в научном коллективе. Общие принципы управления коллективом. Деловая переписка. Организация совещаний

18. Формирование и методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношений. Управление конфликтами.

19. Научная организация и гигиена умственного труда ученого. Нравственная ответственность ученого.

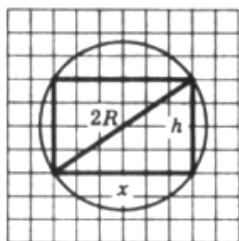
20. Программное обеспечение для проведения научных исследований. Классификация CAD/CAM/CAE систем.

21. Что такое диссертационная работа. Основные требования к диссертационным работам.
 22. Основные этапы подготовки диссертационной работы.

Типовые практико-ориентированной задачи

Задача.

Прочность балки прямоугольного сечения пропорциональна произведению ее ширины на квадрат высоты.



1. Составить математическую модель прочности балки прямоугольного сечения.
2. Найти критические точки математической модели.
3. Какое сечение должна иметь балка, вытесанная из цилиндрического бревна радиуса R , чтобы ее прочность была наибольшей?

Задача.

При производстве зерновых плушниц на заводе проведено контрольное определение твердости по Шору рабочего слоя большой партии однотипных валков. Установлено, что твердость (случайная величина x) распределена нормально с математическим ожиданием 60 ед. по Шору и средним квадратическим отклонением 5 ед. по Шору.

1. Необходимо найти вероятность того, что значение твердости валков заключено в пределах 57...65 ед. Шора, оговоренных ГОСТом.

Задача.

Построить линейную зависимость регрессии по семи экспериментальным точкам:

Значения аргумента, x	1	2	3	4	5	6	7
Значения функции, y	2,35	2,41	2,60	2,73	2,90	3,11	3,25

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Основы научных исследований», который размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступен для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета.

Типовая контрольная точка (контрольная работа)

Типовые вопросы (оценка знаний):

1. Этапы и последовательность выполнения научно-исследовательской работы.
2. Что представляют собой систематические ошибки?
3. Что такое доверительный интервал?
4. Планирование и организация эксперимента.

Типовые практико-ориентированные задачи (оценка навыков):

Задача 1.

Вычислить относительную ошибку при определении коэффициента внутреннего трения жидкости η при определении его методом капиллярной трубки.

Исходные данные:

Для вычисления η применяется формула Пуазейля:

$$\eta = \frac{\pi p r^4 t}{8lv},$$

где p – давление, под которым находится жидкость; r - радиус капилляра; l - его длина; t - время, в течение которого вытекает жидкость; v - объем жидкости.

Значения этих величин и ошибки их измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1 Абсолютные и относительные ошибки измерений

Измеряемая величина	Приближенное значение	Абсолютная ошибка наблюдений	Относительная ошибка
p	20 мм рт. ст.	$\pm 0,1$ мм рт. ст.	0,0005
r	1 мм	$\pm 0,01$ мм	0,01
l	10 см	$\pm 0,1$ мм	0,001
t	25 с	$\pm 0,1$ с	0,004
v	5 см ³	± 1 мм ³	0,0002

Задача 2.

При измерении длины растений льна были получены данные, расположенные в порядке их измерения. Необходимо сгруппировать значения X_1, X_2, \dots, X_{100} в «К» групп с интервалом каждой группы i . Ориентировочно число групп равно корню квадратному из объема выборки, которое, однако, не должно быть меньше 5 и больше 20.

Исходные данные:

1. Таблица 2 Сгруппированное распределение частот по данным измерения

Интервал группировки	Частота f	Среднее значение группы
45-54	1	50
55-64	3	60
65-74	21	70
75-84	40	80
85-94	23	90
95-104	9	100
105-115	3	110

Типовая контрольная работа для студентов заочной формы обучения

Теоретические вопросы (оценка знаний):

1. Что называется единицей измерения? Приведите примеры.
2. В какой последовательности следует оценивать погрешность прямого измерения?

Задания репродуктивного уровня

Задание 1

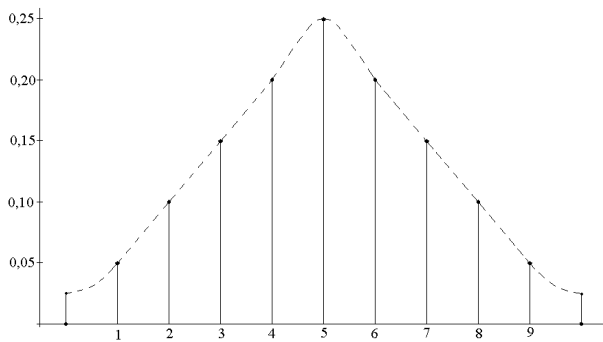
Некая случайная величина ξ имеет нормальное распределение с параметрами $a = 20$; $\sigma = 10$.

Вопросы и задания:

1. Какова вероятность, что нормальное распределение параметров примет значение, лежащее между 15 и 40?
2. Построить кривую нормального распределения и нанести процентное отношение наблюдений, относящихся к областям $\mu \pm \sigma$, $\mu \pm 2\sigma$, $\mu \pm 3\sigma$.

Задание 2

В начале XVIII столетия была сформулирована задача: как оценить вероятность того, что n независимых испытаний события с вероятностью P получения одного (удача) из двух исходов обеспечат r -«удач»? Ее решил в то время де Муавр. Решая задачу определения вероятности появления 0,1,2,...9 или 10 «орлов» в результате 10 бросаний монеты, решение которой представлено на рисунке 3.2, де Муавр сумел найти уравнение кривой, которая хорошо аппроксимирует кривую, полученную соединением концов отрезков на графике.



1. График распределения наблюдений

Вопросы и задания:

1. Какими параметрами определяются положение и форма кривой нормального распределения.
2. Какой процент наблюдений лежит в области $\mu \pm 2\sigma$?
3. Чему соответствует вид кривой на представленном графике?

Ему удалось показать, что уравнение кривой, проходящей совсем близко от кривой, соединяющей концы отрезков, описывается выражением:

$$V = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \frac{(x-\mu)^2}{\sigma^2}}.$$

где V – ордината кривой или вероятность;
 μ – генеральная средняя (математическое ожидание);
 σ^2 – стандартное отклонение генеральной совокупности ($n \rightarrow \infty$);
 π, e – константы ($\pi = 3,14, e = 2,72$).

Вопросы к зачету

1. Что называется измерением?
2. Что называется единицей измерения?
3. Что называется значением физической величины?
4. Раскройте сущность прямых и косвенных измерений. В каких случаях косвенные измерения предпочтительнее, чем прямые?
5. Что такое погрешность измерения?
6. Какими бывают погрешности в зависимости от источника возникновения и что они собой представляют?
7. Какими бывают погрешности измерений по характеру проявления?
8. Что представляют собой систематические ошибки?
9. Приведите примеры методических и инструментальных ошибок, имеющих систематический характер.
10. Что представляют собой случайные ошибки?
11. Что необходимо, чтобы оценить погрешность измерения?
12. Что целесообразно принять в качестве оценки отклонения наилучшего значения от истинного?
13. Что такое доверительный интервал?
14. Каков смысл доверительной вероятности?
15. Как изменится доверительный интервал с увеличением его доверительной вероятности?
16. В какой последовательности следует оценивать погрешность прямого измерения?
17. Из каких составляющих состоит погрешность прямого измерения?
18. Каким способом следует находить полную погрешность прямого измерения: как обычную сумму или как среднеквадратическую? Обоснуйте ваш выбор со ссылкой на геометрическую интерпретацию среднеквадратического сложения погрешностей.
19. Какие закономерности отклонений измеряемой величины имеют место в большинстве практических случаев и адекватно описываются нормальным распределением?
20. Какие особенности имеет график плотности вероятности нормального распределения при $X = X_{ист}$ и $X = X_{ист} \pm \Delta$?
21. На какие части принято делить площадь криволинейной трапеции под графиком плотности вероятности нормального распределения?
22. Каков геометрический смысл параметров $X_{ист}$ и Δ ?
23. Как при заданной надежности Δ определяется полуширина доверительного интервала для измеряемой величины, распределенной строго по нормальному закону?
24. На чем основано выявление промахов?
25. В чем недостаток широко известного «правила трех сигм»?
26. В чем сущность более строгого статистического метода выявления промахов? Сравните его с «правилом трех сигм».

27. В чем принципиальное различие между аналоговыми и цифровыми приборами?
28. Какие приборные погрешности называются дополнительными?
29. Какие приборные погрешности называются основными?
30. Что такое класс точности прибора? Как измерительные приборы классифицируются в зависимости от класса точности?
31. С какой надежностью определяются предельная абсолютная погрешность прибора и класс точности? Какая полуширина доверительного интервала соответствует этой надежности?
32. В каком порядке следует обрабатывать результаты прямых измерений, содержащие случайные погрешности?
33. В каком виде следует записывать конечный результат прямых измерений, содержащих случайные погрешности?
34. В каком порядке следует обрабатывать результаты прямых измерений, не содержащие случайные погрешности?
35. В каком виде следует записывать конечный результат прямых измерений, не содержащих случайные погрешности?
36. Что понимается под состоянием объекта и чем оно определяется?
37. Как называются состояния объекта, в которых возможно извлечение его полезных свойств?
38. Каким образом объект может переходить в рабочее состояние?
39. Что такое «сложность» объекта?
40. Как можно классифицировать наиболее существенные параметры объекта?
41. Что представляет собой модель реального объекта в виде «черного ящика»? Чего не хватает в этой модели, чтобы ее можно было использовать на практике?
42. Какая модель называется математической?
43. Почему эксперименты называют факторными?
44. Какие эксперименты называют пассивными и какие – активными? В чем заключается планирование эксперимента?

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

1. Беспалов, Р. А. / Основы научных исследований: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет / Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 111 с. - URL: <http://new.znaniyum.com/go.php?id=1011326> .
2. Герасимов, Б. И. / Основы научных исследований: Учебное пособие; ВО – Бакалавриат / Тамбовский государственный технический университет. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022. - 271 с. - URL: <http://znaniyum.com/catalog/document?id=385448>.
3. Коваленко, Н. А. / Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Московский государственный технический университет гражданской авиации. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 271 с. - URL: <http://znaniyum.com/catalog/document?id=380400>.
4. Космин, В. В. \ Основы научных исследований (Общий курс): учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура/Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет). - Москва: Издательский Центр РИОР, 2022. - 300 с. - URL: <http://znaniyum.com/catalog/document?id=393161>.
- 5 Шкляр, М. Ф. / Основы научных исследований: Учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура / Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2019. - 208 с. - URL: <http://znaniyum.com/go.php?id=1093533>.

дополнительная

1. Кожухар, В. М. / Основы научных исследований: учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. - 216 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=415587>.

2. Научные исследования: понятийно-терминологическая специфика: справ. пособие/В. И. Трухачев, С. Г. Светульников, Т. В. Хан, Е. Л. Торопцев, А. В. Гладилин; СтГАУ. - Ставрополь:Агрус, 2005. - 128 с.

3. Марченко, В. И. Основы научных исследований: учеб. пособие /В. И. Марченко, Д. И. Грицай, Д. А. Сидельников, В. И. Кузьминов; СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 112 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Тарировка тензометрического звена с помощью аналого-цифрового преобразователя. Однофакторный эксперимент: метод. указания по выполнению лабораторной работы для студентов вузов агроинженер. специальностей / В. И. Марченко [и др.]; СтГАУ. - Ставрополь: Бюро новостей, 2013. - 16 с.

2. Экспериментально-теоретическое исследование процесса измельчения зерна дробилкой с применение методов планирования эксперимента и обработкой данных на ПК: метод. указания по выполнению лабораторной работы для студентов вузов агроинженер. специальностей / В. И. Марченко [и др.]; СтГАУ. - Ставрополь: Бюро новостей, 2013. -24с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://window.edu.ru/window> и <http://window.edu.ru/window/catalog>

2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>.

4. Федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://window.edu.ru/window> и <http://window.edu.ru/window/catalog>

5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Прикладные методы исследовательской деятельности» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

Первая тема: Методология и задачи научного исследования.

1. Основные определения и понятия. 2. Основные уровни научного познания. 3. Методы теоретических и эмпирических исследований. 4. Общая характеристика математических методов научных исследований. 5. Основные направления экспериментальных исследований, стратегия и тактика эксперимента.

Вторая тема: Планирование эксперимента и обработка результатов.

1. Основные методы и критерии планирования, многофакторный анализ, вариативность факторов. 2. Принципы отбора образцов для исследования. 3. Основные способы формирования выборочной совокупности. Выборочные наблюдения. 4. Методы графической и аналитической обработки. 3. Возможности математической статистики – основные вычисляемые величины.

Третья тема: Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации.

1. Использование типовых и специализированных программ для моделирования. 2. Методы прогнозирования в научных исследованиях. 3. Постановка и проведение эксперимента. 4. Критерии оптимальности, функции цели, параметры оптимизации. 5. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.

Самостоятельная работа является важнейшим элементом учебного процесса, так как это один из основных методов освоения учебных дисциплин и овладения навыками профессиональной деятельности. Это подтверждает учебный план, согласно которому при изучении дисциплины 54 часа предусмотрено на самостоятельную работу, и 10 часов – на аудиторские занятия.

Лекции, практические, лабораторные занятия и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к зачету с оценкой первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

ABYY FineReader 14 Business 1 year Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018
Код позиции:AF14-2S4W01-102/AD. Идентификационный номер пользователя: 41255

MicrosoftWindowsServerSTDCOREAllLng License / Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses Leve IEAdditiona IProductCoreLic 1Year. Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018 Соглашение/Agreement V5910852 Open Value Subscription Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499

Node 1-year Educational Renewal License Сублицензионный договор № 11/044/18 от 23.11.2018
Лицензия №1B081811190812098801663

КонсультантПлюс-СК сетевая версия (правовая база) Договор № 370/18 от 09.06.2018 - Sun-RavBookOffice 3.

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

- КОМПАС-3D V10 Plus;

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

- КОМПАС-3D V10 Plus;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд.№ 189, площадь - 85,9 м ²)	Оснащение: столы -22 шт., стулья (скамьи) -22 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "PHILIPS" - 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 – 1 шт., стол лектора – 1шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 205/7, площадь -55 м ²)	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., персональный компьютер – 1 шт., компьютеры, соединенные в локальную сеть кафедрального сервера, аналого-цифровой преобразователь Zet-210 «Sigma USB», программное обеспечение ZETLab для использования на ПЭВМ, интерфейс HighSpeed USB 2.0; внешний модуль «SigmaUSB»; лабораторная исследовательская установка для тарировки тензометрического звена и установка для резания разнообразных сельскохозяйственных материалов.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	

	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
	2. Учебная аудитория № 205/7 (площадь – 55 м ²)	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., персональный компьютер – 1 шт., компьютеры, соединенные в локальную сеть кафедрального сервера, аналого-цифровой преобразователь Zet-210 «Sigma USB», программное обеспечение ZETLab для использования на ПЭВМ, интерфейс HighSpeed USB 2.0; внешний модуль «SigmaUSB»; лабораторная исследовательская установка для тарировки тензометрического звена и установка для резания разнообразных сельскохозяйственных материалов.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 205/7, площадь – 55 м ²).	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., персональный компьютер – 1 шт., компьютеры, соединенные в локальную сеть кафедрального сервера, аналого-цифровой преобразователь Zet-210 «Sigma USB», программное обеспечение ZETLab для использования на ПЭВМ, интерфейс HighSpeed USB 2.0; внешний модуль «SigmaUSB»; лабораторная исследовательская установка для тарировки тензометрического звена и установка для резания разнообразных сельскохозяйственных материалов.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 205/7, площадь – 55 м ²).	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., персональный компьютер – 1 шт., компьютеры, соединенные в локальную сеть кафедрального сервера, аналого-цифровой преобразователь Zet-210 «Sigma USB», программное обеспечение ZETLab для использования на ПЭВМ, интерфейс HighSpeed USB 2.0; внешний модуль «SigmaUSB»; лабораторная исследовательская установка для тарировки тензометрического звена и установка для резания разнообразных сельскохозяйственных материалов.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

вья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Прикладные методы исследовательской деятельности» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 43.03.01 Сервис и учебного плана по профилю подготовки «Организация сервиса машин и оборудования».

Авторы:

_____ к.т.н., доцент Марченко В.И

Рецензенты:

_____ к.т.н., профессор Орлянский А.В.

_____ к.т.н., доцент Герасимов Е.В.

Рабочая программа дисциплины «Прикладные методы исследовательской деятельности» рассмотрена на заседании кафедры физического воспитания и спорта протокол № 5 от 12 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 43.03.01 Сервис и учебного плана по профилю подготовки «Организация сервиса машин и оборудования».

Заведующий кафедрой машины
и технологии АПК

к.т.н., доцент Грицай Д.И.

Рабочая программа дисциплины «Прикладные методы исследовательской деятельности» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерно-технологического факультета протокол № 9 от «16» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 43.03.01 Сервис и учебного плана по профилю подготовки «Организация сервиса машин и оборудования».

Руководитель ОП

к.т.н., доцент Грицай Д.И.