

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «31» мая 2024 г. № 425-1

**Б1.В.ДВ.02.01 Основы системного анализа**

**рабочая программа дисциплины**

Специальность/направление подготовки – 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация/профиль – Безопасность открытых информационных систем

Квалификация выпускника – Специалист по защите информации

Форма и срок обучения – очная форма 5 лет, 6 месяцев

Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Часов по учебному плану (УП) – 144

В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 36

(очная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

зачет 4 семестр

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	4	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	85/36	<b>85/36</b>
– лекции	34	<b>34</b>
– практические (семинарские)	51/36	<b>51/36</b>
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	59	<b>59</b>
<b>Итого</b>	<b>144/36</b>	<b>144/36</b>

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А. 00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем утвержденным Приказом Минобрнауки России от от 26.11.2020 № 1457.

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, профессор, Молчанова Е.И.

д.т.н., профессор, профессор, Носков С.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «21» мая 2024 г. № 11

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент

Т.К. Кириллова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели дисциплины</b>	
1	изучение современной методологии анализа сложных объектов любой природы, основанной на их содержательном и формальном представлении в виде систем
2	формирование теоретических системных знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин профессионального цикла
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	ознакомить обучающегося со способами формулирования проблемы исследования объекта
2	сформировать математическую базу для решения системных задач
3	дать основные положения теории моделирования
4	научить обучающихся свободно оперировать основными понятиями системного анализа и использовать их для решения практических задач
5	ознакомить с современными программными средствами автоматизации процесса моделирования
6	ознакомить со способами анализа и содержательной интерпретации результатов применения методологии системного анализа
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</b>	
1	Б1.О.01 Философия
2	Б1.О.07 Математический анализ
3	Б1.О.08 Алгебра и геометрия
4	Б1.О.09 Дискретная математика
5	Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов
6	Б1.О.12 Численные методы и теория оптимизации
7	Б1.О.13 Информатика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.21 Система менеджмента качества
2	Б1.О.27 Основы кибернетики
3	Б1.В.ДВ.07.01 Экономика защиты информации
4	Б2.В.03(П) Производственная - проектно-технологическая
5	Б2.В.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа
6	Б2.В.05(Пд) Производственная - преддипломная практика
7	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
8	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы
9	ФТД.01 Логика

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен анализировать и	ПК-2.1 Использует математические подходы	Знать: определения, свойства, классификацию систем, основные свойства и закономерности их развития;

сравнивать технические решения по построению защищенных автоматизированных систем	для моделирования систем сравнения технических решений по оценке уязвимостей защиты информации в автоматизированных системах	общие принципы и практически значимые инструментальные средства моделирования сложных систем; методы сравнения технических решений по оценке уязвимостей в автоматизированных системах
		Уметь: различать цели, проблемы, направления и задачи системного анализа, а также видеть существующие между ними взаимосвязи; применять инструментальные средства моделирования сложных систем; обосновывать и применять методы сравнения технических решений по оценке уязвимостей в автоматизированных системах
		Владеть: навыками применения положений и основных концепций системного анализа для решения задач защиты информации; методами исследования автоматизированных систем; навыками применения инструментальных средств моделирования сложных систем по оценке уязвимостей в автоматизированных системах
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать: основные принципы системных исследований; методику моделирования сложных систем, основы анализа больших систем; основные тенденции развития системного анализа, принятия решений и управления в различных областях науки и техники
		Уметь: ставить проблему комплексного исследования объекта на основе применения методологии системного анализа; разрабатывать математические модели технических и социально экономических объектов; проводить глубокую содержательную интерпретацию результатов моделирования и прогнозирования
		Владеть: современными методами системного анализа объектов и процессов; основными приемами формализации содержательных задач; основными средствами информационных технологий и способами их применения для решения задач системного анализа и управления в различных предметных областях

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Системный анализ, определение, основные понятия и связь с другими дисциплинами.</b>					
1.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1	4			17	ПК-2.1 УК-1.2
1.2	Тема 1: Основные понятия системного анализа и теории систем. Принципы системного подхода	4	2			ПК-2.1 УК-1.2
1.3	Тема 2: Системы и их свойства. Классификация систем	4	2			ПК-2.1 УК-1.2
1.4	Тема 3: Структура системного анализа	4	2	2		ПК-2.1 УК-1.2
1.5	Тема 4: Решение линейно-программных задач	4		8/6		ПК-2.1 УК-1.2
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Системное моделирование.</b>					
2.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2	4			27	ПК-2.1 УК-1.2
2.2	Тема 5: Принципы и подходы к построению математических моделей. Этапы построения математической модели	4	4			ПК-2.1 УК-1.2
2.3	Тема 6: Основы теоретико-множественного описания и анализа систем	4	4			ПК-2.1 УК-1.2
2.4	Тема 7: Моделирование поведения систем. Элементы теории измерений. Предварительный анализ данных. Описательные статистики	4	4	4		ПК-2.1 УК-1.2
2.5	Тема 8: Парная регрессия и корреляция	4	4	10/8		ПК-2.1

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
						УК-1.2	
2.6	Тема 9: Множественная регрессия и корреляция	4	4	9/7			ПК-2.1 УК-1.2
2.7	Тема 10: Изучение взаимосвязей по временным рядам	4	4	10/9			ПК-2.1 УК-1.2
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Принятие решений в сложных системах.</b>						
3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 3	4				15	ПК-2.1 УК-1.2
3.2	Тема 11: Основные понятия теории принятия решений. Классификация методов принятия решений. Методы принятия решений. Методики системного анализа	4	2				ПК-2.1 УК-1.2
3.3	Тема 12: Модели бинарного выбора: логит-модель, пробит-модель	4	2	8/6			ПК-2.1 УК-1.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	4					ПК-2.1 УК-1.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	51/36		59	

#### 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

#### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6.1 Учебная литература

##### 6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 6-е изд., стер. — Москва : Дашков и К°, 2022. — 643 с. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=684426">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=684426</a> (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Теория систем и системный анализ : учебник / С. И. Маторин, А. Г. Жихарев, О. А. Зимовец, М. Ф. Тубольцев, А. А. Кондратенко ; под ред. С. И. Маторин. — Москва, Берлин : Директмедиа Паблишинг, 2019. — 509 с. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574641">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574641</a> (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

##### 6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Шабаршина, И. С. Основы компьютерной математики: задачи системного анализа и управления : учебное пособие / И. С. Шабаршина, Е. В. Корохова, В. В. Корохов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. — 76 с. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577786">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577786</a> (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Клименко, И. С. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов / И. С. Клименко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153690">https://e.lanbook.com/book/153690</a> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.3	Матвеев, А. В. Системный анализ : учебное пособие / А. В. Матвеев. — Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019. — 56 с. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=613839">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=613839</a> (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Молчанова Е.И. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Основы системного анализа по специальности – 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация – N 5 Безопасность открытых информационных систем / Е.И. Молчанова, С.И. Носков, ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2024. – 11 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_47605_1529_2024_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_47605_1529_2024_1_signed.pdf</a>	Онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a>	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a>	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	MathCAD_student 15.0 Academic License, Customer Number 434692, контракт от 03.12.2012 № 0334100010012000148-0000756-01	
6.3.2.2	Python 3.9, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://docs.python.org/3/license.html">https://docs.python.org/3/license.html</a>	
6.3.2.3	Dev-C++, свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++, <a href="https://code-live.ru/post/dev-cpp-free-cpp-ide-for-windows/">https://code-live.ru/post/dev-cpp-free-cpp-ide-for-windows/</a>	
6.3.2.4	MatLab Classroom, R2015a, R2015b, контракт от 09.07.2014 № 0334100010014000028-0000756-01.	
6.3.2.5	MatLab Classroom, R2010a, R2010b, лицензия от 16.03.2011 № 689810, ГК № 0334100010011000032-00000756-01.	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-415 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной)
3	Учебная аудитория Д-417 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной)
4	Учебная аудитория Д-521 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной)
5	Лаборатория Д-523 «Моделирование и разработка программных систем и защита информации». «Безопасность программно-аппаратных средств защиты информации» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель,

	мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютер измеритель шумов и вибрации 003-МЗ
6	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальные залы;</li> <li>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;</li> <li>– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521</li> </ul>

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
Лабораторная работа	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Основы системного анализа» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	



# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации**

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Основы системного анализа» участвует в формировании компетенций:  
ПК-2. Способен анализировать и сравнивать технические решения по построению защищенных автоматизированных систем

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>4 семестр</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Системный анализ, определение, основные понятия и связь с другими дисциплинами</b>			
1.1	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1	ПК-2.1 УК-1.2	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема 1: Основные понятия системного анализа и теории систем. Принципы системного подхода	ПК-2.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Тема 2: Системы и их свойства. Классификация систем	ПК-2.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
1.4	Текущий контроль	Тема 3: Структура системного анализа	ПК-2.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
1.5	Текущий контроль	Тема 4: Решение линейно-программных задач	ПК-2.1 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Системное моделирование</b>			
2.1	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2	ПК-2.1 УК-1.2	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Тема 5: Принципы и подходы к построению математических моделей. Этапы построения математической модели	ПК-2.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
2.3	Текущий контроль	Тема 6: Основы теоретико-множественного описания и анализа систем.	ПК-2.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
2.4	Текущий контроль	Тема 7: Моделирование поведения систем. Элементы теории измерений. Предварительный анализ данных. Описательные статистики	ПК-2.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
2.5	Текущий контроль	Тема 8: Парная регрессия и корреляция	ПК-2.1 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.6	Текущий контроль	Тема 9: Множественная регрессия и корреляция	ПК-2.1 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)

2.7	Текущий контроль	Тема 10: Изучение взаимосвязей по временным рядам	ПК-2.1 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Принятие решений в сложных системах</b>			
3.1	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 3	ПК-2.1 УК-1.2	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Тема 11: Основные понятия теории принятия решений. Классификация методов принятия решений. Методы принятия решений. Методики системного анализа	ПК-2.1 УК-1.2	Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Тема 12: Модели бинарного выбора: логит-модель, пробит-модель	ПК-2.1 УК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Системный анализ, определение, основные понятия и связь с другими дисциплинами. Раздел 2. Системное моделирование. Раздел 3. Принятие решений в сложных системах.	ПК-2.1 УК-1.2	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

#### Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

#### Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины

		обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	
2	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

### Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

### Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных	Минимальный

	знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

### Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

#### Тестирование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

#### Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и

		навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1»

Собеседование проводится по вопросам, представленным ниже для контроля по изучаемым темам.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 1: Основные понятия системного анализа и теории систем. Принципы системного подхода»

1. Что является предметом системного анализа?
2. Каковы основные идеи системного подхода?
3. Какие задачи решает системный анализ?
4. Что означает термин системный анализ?
5. Из каких научных направлений сложился системный анализ?
6. Чем отличаются термины системный подход, системный анализ, системология?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 2: Системы и их свойства. Классификация систем»

1. Что называется системой?
2. От чего зависит, считать объект системой или нет?
3. Какие признаки наиболее часто используют для определения системы?
4. Как различаются системы по числу элементов?

5. По каким признакам классифицируют системы?
6. В чем отличие абстрактных и физических систем?
7. Какие системы называются техническими?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Тема 3: Структура системного анализа»

1. Нарисуйте схему общего подхода к решению проблем в виде цикла.
2. Изобразите основные задачи системного анализа в виде трехуровневого дерева функций.
3. Что такое элемент, подсистема и структура системы?
4. Определите понятие связь. Что такое обратная связь?
5. Понятие состояния и поведения системы.
6. Дайте определение внешней среды.
7. Что такое модель? Модель черного ящика, модель состав системы и модель структуры системы.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2»  
Собеседование проводится по вопросам, представленным ниже для контроля по изучаемым темам.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Тема 5: Принципы и подходы к построению математических моделей. Этапы построения математической модели»

1. Приведите классификацию видов моделирования систем.
2. Перечислите принципы определяющие требования, которым должна удовлетворять правильно построенная модель.
3. Перечислите виды математического моделирования систем.
4. Назовите этапы построения математической модели.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Тема 6: Основы теоретико-множественного описания и анализа систем.»

1. Опишите процедуру представления объекта как системы.
2. Что такое вектор состояния системы?
3. Приведите функции ограничения на полном множестве состояний.
4. Мера нечеткости множества состояний системы.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Тема 7: Моделирование поведения систем. Элементы теории измерений. Предварительный анализ данных. Описательные статистики»

1. Наиболее характерные классы моделей, применяемые для описания поведения систем.
2. Что такое теория измерений?
3. Типы шкал измерений.
4. Что такое наблюдение и результат наблюдения?
5. Что такое выборка и объем выборки?
6. Что такое генеральная совокупность?
7. Какие бывают основные показатели описательной статистики.
8. Приведите алгоритм обработки данных прямых измерений по выборке.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 3»  
Собеседование проводится по вопросам, представленным ниже для контроля по изучаемым



темам.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования  
«Тема 11: Основные понятия теории принятия решений. Классификация методов принятия решений. Методы принятия решений. Методики системного анализа»

1. Формальная постановка задачи принятия решения.
2. Классификация задач принятия решений.
3. Задачи принятия решений в условиях определенности.
4. Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности.
5. Методы субъективных измерений.
6. СППР на основе данных.

### 3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

#### Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 1: Основные понятия системного анализа и теории систем. Принципы системного подхода	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 2: Системы и их свойства. Классификация систем	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 3: Структура системного анализа	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 4: Решение линейно-программных задач	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 5: Принципы и подходы к построению математических моделей. Этапы построения математической модели	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 6: Основы теоретико-множественного описания и анализа систем.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2		Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

	Тема 7: Моделирование поведения систем. Элементы теории измерений. Предварительный анализ данных. Описательные статистики	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 8: Парная регрессия и корреляция	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 9: Множественная регрессия и корреляция	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 10: Изучение взаимосвязей по временным рядам	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 11: Основные понятия теории принятия решений. Классификация методов принятия решений. Методы принятия решений. Методики системного анализа	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1 УК-1.2	Тема 12: Модели бинарного выбора: логит-модель, пробит-модель	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	50 ОТЗ 50 ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Укажите признаки, которые наиболее часто используются для определения системы

- а) состав;
- б) поведение;
- в) структура;
- г) протяженность.

2. Считать объект системой или нет зависит

- а) от условий функционирования;
- б) от цели анализа;
- в) от имеющейся информации;
- г) от сложности объекта.

3. Классификация систем по Дж. Миллеру использует

- а) сложность;
- б) размеры;
- в) модель структуры;
- г) поведение.

4. Какие из указанных уравнений соответствуют модели линейной регрессии:

а)  $y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon_i$ ;

б)  $y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \varepsilon_i$ ;

в)  $y = \beta_1 x^\alpha + \varepsilon_i$ ;

г)  $y = \alpha x_1 x_2 + \varepsilon_i$ .

5. Каково среднее значение остатков модели?

а) равно значению оценки дисперсии регрессии;

б) равно нулю.

6. Значение t-статистики коэффициента, не превышающее критическое значение свидетельствует об:

а) неправильном вычислении коэффициента;

б) незначимости коэффициента в модели;

в) гетероскедастичности в модели.

7. Фиктивная переменная - это:

а) переменная, используемая в регрессии вместо трудноизмеримой, но важной переменной;

б) необходимая по экономическим причинам, но отсутствующая в модели;

в) переменная, принимающая в каждом наблюдении только два значения: 1 – да, 0 – нет;

г) значение переменной в предшествующий момент времени, используемое как объясняющая переменная.

8. Замещающая переменная - это:

а) переменная, используемая в регрессии вместо трудноизмеримой, но важной переменной;

б) необходимая по экономическим причинам, но отсутствующая в модели;

в) переменная, принимающая в каждом наблюдении только два значения: 1 – да, 0 – нет;

г) значение переменной в предшествующий момент времени, используемое как объясняющая переменная.

Укажите признаки стационарности временного ряда:

а) присутствует линейный тренд;

б) среднее значение и дисперсия постоянны во времени;

в) значения автокорреляционной функции равно 0 для всех лагов;

г) присутствует квадратичный тренд.

9. Лаговая переменная - это:

а) переменная, используемая в регрессии вместо трудноизмеримой, но важной переменной;

б) необходимая по экономическим причинам, но отсутствующая в модели;

в) переменная, принимающая в каждом наблюдении только два значения: 1 – да, 0 – нет;

г) значение переменной в предшествующий момент времени, используемое как объясняющая переменная.

10. Если удвоить значения случайного члена, то функция распределения коэффициента при объясняющей переменной будет \_\_\_\_\_ пологой

Ответ: более.

11. Какая гипотеза в тестах Уайта, Голдфелда-Квандта и Бреуша-Погана принимается за нулевую? Гипотеза о \_\_\_\_\_ скедастичности

Ответ: гомо.

12. Если при проведении серии экспериментов вы получаете близкие оценки параметров модели, то будете ли вы доверять такой оценке: \_\_\_\_\_

Ответ: да.

13. Допустим, исследователь посчитал незначимой переменную, которая на самом деле оказывает влияние на зависимую переменную. Как это повлияет на коэффициент детерминации  $R^2$ :  $R^2$  \_\_\_\_\_

Ответ: уменьшится.

14. Гетероскедастичность означает: \_\_\_\_\_ разброс.

Ответ: неодинаковый.

15. Могут ли фиктивные переменные применяться для моделирования сезонных колебаний? \_\_\_\_\_

Ответ: да.

16. К эвристическим методам относятся \_\_\_\_\_ методы

Ответ: экспертные.

17. При решении задач выбора используются \_\_\_\_\_ методы поиска решения,

Ответ: логические.

18. Если качественная независимая переменная принимает  $m$  значений, то необходимо определить \_\_\_\_\_ фиктивную переменную

Ответ:  $m-1$ .

### **3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты**

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 4: Решение линейно-программных задач»

С помощью средства Решатель табличного процессора LibreOffice Calc решим следующую задачу:

Фирма производит две модели А и В сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки. Для каждого изделия модели А требуется 3 м<sup>2</sup> досок, для изделия модели В – 4 м<sup>2</sup>. Фирма может получать от своих поставщиков до 1700 м<sup>2</sup> досок в неделю.

Для каждого изделия модели А требуется 12 мин машинного времени, для изделия модели В – 30 мин. В неделю можно использовать 160 ч машинного времени.

Сколько изделий какой модели следует выпускать фирме в неделю, если каждое изделие модели А приносит 2 доллара прибыли, каждое изделие В – 4 доллара прибыли?

Контрольные вопросы

1. Что называется анализом «что-если»?
2. Для чего служит средство Подбор параметра?
3. Опишите технологию решения задач с помощью средства Подбор параметра.
4. Для чего используется средство Решатель?
5. Какая ячейка называется целевой?
6. От каких ячеек зависит целевая ячейка?
7. Что такое ограничения?
8. Что такое сценарий Calc?
9. Как просмотреть различные сценарии?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 8: Парная регрессия и корреляция»

На основании данных табл. П1 для соответствующего варианта (табл. 1):

1. Вычислить линейный коэффициент парной корреляции.
2. Проверить значимость коэффициента парной корреляции.
3. Построить доверительный интервал для линейного коэффициента парной корреляции.
4. Построить предложенные уравнения регрессии, включая линейную регрессию.
5. Вычислить индексы парной корреляции для каждого уравнения.
6. Проверить значимость уравнений регрессии и отдельных коэффициентов линейного уравнения.
7. Определить лучшее уравнение регрессии на основе средней ошибки аппроксимации.
8. Построить интервальный прогноз для значения  $x = x_{\max}$  для линейного уравнения регрессии.
9. Определить средний коэффициент эластичности.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под парной регрессией?
2. Какие задачи решаются при построении уравнения регрессии?
3. Какие методы применяются для выбора вида модели регрессии?
4. Какие функции чаще всего используются для построения уравнения парной регрессии?
5. Какой вид имеет система нормальных уравнений метода наименьших квадратов в случае линейной регрессии?
6. Какой вид имеет система нормальных уравнений метода наименьших квадратов в случае гиперболической, показательной регрессии?
7. По какой формуле вычисляется линейный коэффициент парной корреляции  $r_{xy}$  ?
8. Как строится доверительный интервал для линейного коэффициента парной корреляции?
9. Как вычисляется индекс корреляции?
10. Как вычисляется и что показывает индекс детерминации?
11. Как проверяется значимость уравнения регрессии и отдельных коэффициентов?
12. Как строится доверительный интервал прогноза в случае линейной регрессии?
13. Как вычисляются и что показывают коэффициент эластичности  $\bar{\epsilon}$ , средний коэффициент эластичности  $\bar{\epsilon}$ .

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 9: Множественная регрессия и корреляция»

Задание. На основании данных табл. П1 для соответствующего варианта (табл. 2):

1. Проверить наличие коллинеарности и мультиколлинеарности. Отобразить неколлинеарные факторы.
2. Построить уравнение линейной регрессии.
3. Определить коэффициент множественной корреляции.
4. Проверить значимость уравнения при уровнях значимости 0,05 и 0,01.
5. Построить частные уравнения регрессии.
6. Определить средние частные коэффициенты эластичности.  
Построить уравнение линейной регрессии в стандартизованном масштабе.
7. Оценить информативность факторов на основе уравнения линейной регрессии в стандартизованном масштабе.
8. Вычислить частные коэффициенты корреляции.
9. Оценить их значимость при уровнях значимости 0,05 и 0,01.
10. Оценить информативность факторов на основе частных коэффициентов корреляции.
11. Построить уравнение регрессии с учетом только информативных факторов.
12. Проверить гипотезу о гомоскедастичности ряда остатков с уровнем значимости  $\alpha = 0,05$ .

Контрольные вопросы

1. Что понимается под множественной регрессией?
2. Какие задачи решаются при построении уравнения регрессии?
3. Какие задачи решаются при спецификации модели?
4. Какие требования предъявляются к факторам, включаемым в уравнение регрессии?
5. Что понимается под коллинеарностью и мультиколлинеарностью факторов?
6. Как проверяется наличие коллинеарности и мультиколлинеарности?
7. Какие подходы применяются для преодоления межфакторной корреляции?
8. Какие функции чаще используются для построения уравнения множественной регрессии?
9. Какой вид имеет система нормальных уравнений метода наименьших квадратов в случае линейной регрессии?
10. По какой формуле вычисляется индекс множественной корреляции?
11. Как вычисляются индекс множественной детерминации и скорректированный индекс множественной детерминации?
12. Что означает низкое значение коэффициента (индекса) множественной корреляции?
13. Как проверяется значимость уравнения регрессии и отдельных коэффициентов?
14. Как строятся частные уравнения регрессии?
15. Как вычисляются средние частные коэффициенты эластичности?
16. Что такое стандартизированные переменные?
17. Какой вид имеет уравнение линейной регрессии в стандартизированном масштабе?
18. Как оценивается информативность (значимость) факторов?
19. Как вычисляются частные коэффициенты корреляции?
20. Опишите процедуру метода исключения переменных с использованием частных коэффициентов корреляции.
21. Что понимается под гомоскедастичностью?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 10: Изучение взаимосвязей по временным рядам»

На основании данных табл. П2 для соответствующего варианта (табл. 3):

1. Построить уравнение авторегрессии.

$$y_t = a + b_0 \cdot x_t + c_1 \cdot y_{t-1} + \xi_t$$

2. Проверить значимость уравнения регрессии и отдельных коэффициентов.
3. Проверить наличие автокорреляции в остатках.
4. Построить уравнение авторегрессии с учетом фактора времени

$$y_t = a + b_0 \cdot x_t + c_1 \cdot y_{t-1} + c_2 \cdot t + \xi_t$$

5. Проверить значимость уравнения регрессии и коэффициента при t и оценить целесообразность включения в модель фактора времени.

Указания к решению. Для нахождения уравнений регрессии использовать табличный процессор MS Excel (функция – расчет уравнения регрессии).

Контрольные вопросы

1. В чем состоит специфика построения моделей регрессии по временным рядам данных?
2. Перечислите основные методы исключения тенденции. Сравните их преимущества и недостатки.
3. Изложите суть метода отклонений от тренда.
4. В чем сущность метода последовательных разностей?
5. Какова интерпретация параметра при факторе времени в моделях регрессии с включением фактора времени?
6. Охарактеризуйте понятие автокорреляции в остатках. Какими причинами может быть вызвана автокорреляция в остатках?
7. Что такое критерий Дарбина – Уотсона? Изложите алгоритм его применения для тестирования модели регрессии на автокорреляцию в остатках.
10. Какова интерпретация параметров модели с распределенным лагом?

## 11. Какова интерпретация параметров модели авторегрессии?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 12: Модели бинарного выбора: логит-модель, пробит-модель»

Фирма Бэст Перспектива заключила договор с ОАО Центртелеком, предметом которого является оказание услуг связи, в том числе и доступ в Интернет. С целью увеличения интеллектуального потенциала фирмы руководство решило расширить круг своих сотрудников, обладающих правом бесплатного доступа. Выбор таких сотрудников решено было осуществлять с учетом ряда факторов, тем или иным образом характеризующих претендентов с точки зрения эффективного использования Интернет-ресурсов. В связи с этим возник вопрос: Кому из претендентов на бесплатный доступ предоставить такую возможность в первую очередь? Для того, чтобы получить обоснованный ответ, руководство фирмы поручило экономико-аналитическому отделу разработать модель, позволяющую по каждому претенденту рассчитать прогнозную оценку целесообразности предоставления ему права бесплатного доступа к ресурсам Интернета. В основу построения такой модели была положена идея применения бинарной переменной  $Y$ :  $Y=1$  если сотрудник, обладающий правом бесплатного доступа к Интернет-ресурсам, по оценке экспертной группы, эффективно пользуется этим правом;  $Y=0$ , в противном случае. Построение модели руководство фирмы предложило провести по пяти факторам: возраст ( $X_1$ , лет), стаж профессиональной деятельности ( $X_2$ , лет), заработная плата ( $X_3$ , тыс. ден. ед.), число случаев поступления полезной для фирмы информации от сотрудника ( $X_4$ , ед.), результат тестирования на предмет оценки навыков работы в Интернет ( $X_5$ , в баллах). Значения этих показателей, а также значения бинарной переменной для 100 сотрудников фирмы представлены в таблице 4.

Имеются следующие претенденты на право бесплатного доступа:

- 1) возраст – 27 лет, стаж – 3 года, заработная плата – 3200 руб., количество случаев нахождения полезной для фирмы информации – 9 раз, тест – 15 баллов;
- 2) возраст – 44 года, стаж – 12 лет, заработная плата – 5600 руб., количество случаев нахождения полезной для фирмы информации – 2 раза, тест – 5 баллов;
- 3) возраст – 35 лет, стаж – 10 лет, заработная плата – 4100 руб., количество случаев нахождения полезной для фирмы информации – 4 раза, тест – 7 баллов;
- 4) возраст – 39 лет, стаж – 13 лет, заработная плата – 7500 руб., количество случаев нахождения полезной для фирмы информации – 11 раз, тест – 15 баллов.

Используя построенную прогнозную модель, определить среди имеющихся претендентов тех, кому в первую очередь следует предоставить право бесплатного доступа к ресурсам Интернета.

Контрольные вопросы

1. В каких ситуациях фиктивная переменная используется в качестве зависимой переменной?
2. Какие законы распределения чаще всего используются в моделях бинарного выбора?
3. В чем суть логит-модели и пробит –модели?
4. Как осуществляется проверка значимости коэффициентов в модели бинарного выбора?
5. Как получить прогноз вероятности по логит-модели и пробит-модели?
6. Можно ли рассчитать по логит-модели коэффициент детерминации?

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел 1. Системный анализ, определение, основные понятия и связь с другими дисциплинами.

1. Что является предметом системного анализа?
2. Каковы основные идеи системного подхода?
3. Какие задачи решает системный анализ?
4. Что означает термин системный анализ?
5. Из каких научных направлений сложился системный анализ?
6. Чем отличаются термины системный подход, системный анализ, системология?

7. Какие ученые внесли наибольший вклад в развитие системного анализа?
8. В чем основное преимущество методологии системного проектирования по сравнению с методом улучшения систем?
9. Что называется системой?
10. Какие признаки наиболее часто используют для определения системы?
11. По каким признакам классифицируют системы?
12. Что такое элемент системы?
13. Что называется подсистемой?
14. В чем состоит процесс преобразования, происходящий в системе?
15. В чем состоит основное отличие входных элементов от ресурсов?  
Как определяются результаты функционирования системы?
16. Как устанавливаются цели системы?
17. Объясните, для чего нужно формулировать конкретную цель при проектировании системы?
18. Какие критерии (меры эффективности) используются для оценки степени достижения цели системы?
19. Для чего в системе используются работы, задания, программы и компоненты?
20. Для чего используется схема системного анализа, из каких шагов она состоит?
21. Задача линейного программирования.
22. Симплекс-метод.

## Раздел 2. Системное моделирование.

1. Что такое проблема анализа?
2. Как решается проблема синтеза?
3. Как решается проблема черного ящика?
4. Что такое ранжирование систем и их элементов?
5. Как проявляют себя физические и критериальные ограничения при моделировании поведения систем?
6. Как связаны модели структуры, модели поведения и модели программы системы?
7. Какие типы моделей используются для описания поведения систем?
8. Формальное представление системы в виде множества.
9. Структура системы.
10. Полное множество состояний системы.
11. Функция ограничения на полном множестве состояний.
12. Мера нечеткости множества состояний системы.
13. Мера сложности системы.
14. Что такое предел Бреммерманна?
15. Эффективность. Показатели эффективности.
16. Элементы теории измерений. Измерения. Шкалы.
17. Какие бывают основные показатели описательной статистики?
18. Как можно оценить линейные взаимосвязи?
19. Что называется регрессией?
20. В чем заключается метод наименьших квадратов?
21. Как определяют качество построенной модели?
22. Что характеризует коэффициент детерминации?
23. Когда применяют линеаризацию модели?
24. Как вычисляется и что характеризует коэффициент эластичности?
25. Какие переменные называют фиктивными, перекрестными фиктивными?
26. Когда возникает строгая коллинеарность, а когда мультиколлинеарность?
27. Что понимают под гомоскедастичностью? А под гетероскедастичностью?
28. Как можно выявить гетероскедастичность?
29. Что называют временным рядом?
30. Какие бывают компоненты временного ряда?
31. Что такое скорректированная сезонная компонента и для чего она применяется?
32. Что называют лагом?



33. Что такое автокорреляция временного ряда?
  34. В каких ситуациях фиктивная переменная используется в качестве зависимой переменной?
  35. Какие законы распределения чаще всего используются в моделях бинарного выбора?
  36. В чем суть логит-модели и пробит –модели?
  37. Как осуществляется проверка значимости коэффициентов в модели бинарного выбора?
  38. Как получить прогноз вероятности по логит-модели и пробит-модели?
  39. Можно ли рассчитать по логит-модели коэффициент детерминации?
- Раздел 3. Принятие решений в сложных системах.
40. Формальная постановка задачи принятия решения.
  41. Классификация задач принятия решений.
  42. Задачи принятия решений в условиях определенности.
  43. Задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности.
  44. Методы субъективных измерений.
  45. СППР на основе данных.
  46. Дайте определение системе поддержки принятия решений.
  47. На основе каких методов моделирования могут быть реализованы СППР?
  48. 10. Какие особенности интеллектуальных СППР вы знаете?
  49. 11. Перечислите функции СППР на основе онтологии.
  50. Какие законы распределения чаще всего используются в моделях бинарного выбора?
  51. В чем суть логит-модели и пробит –модели?
  52. Как осуществляется проверка значимости коэффициентов в модели бинарного выбора?

### 3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Опишите этапы методики системного анализа по С.Л. Оптнеру.
2. Опишите алгоритм обработки данных прямых измерений по выборке.
3. По 30 наблюдениям проведено исследование зависимости результативного признака  $Y$  производительности труда от объясняющих факторов:  $X_1$  – фондовооруженности и  $X_2$  – объема заработной платы. Построено уравнение регрессии:  $y=23,55+7,14x_1-0,58x_2$  и найдены значения  $S_{b0}=2,58$ ,  $S_{b1}=7,85$ ,  $S_{b2}=0,74$ . Можно ли утверждать на уровне значимости 0,05, что  $x_1$  и  $x_2$  оказывают влияние на  $Y$ ?
4. Изложите методику применения метода инструментальных переменных для оценки параметров модели авторегрессии.
5. Изложите методику тестирования модели авторегрессии на автокорреляцию в остатках.
6. Приведите пример задачи принятия решений с использованием значений вероятностей исходов.

### 3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. На основании данных об издержках обращения и изменения товарооборота, приведенных в таблице:

Издержки обращения, тыс. руб. (y)	1,1	1,3	1,4	1,1	1,9	1,7	1,4	1,2	1,9	1,9
Товарооборот, тыс. руб. (x)	4	5	6	3	8	9	6	4	6	9

Вычислить выборочные коэффициенты ковариации и корреляции.

2. Приведена информация о 25 уже существующих горнолыжных лагерях в штате Вашингтон. Анализировались следующие переменные:  
 $Y$  — стоимость одного дня пребывания в лагере;  
 $X_1$  — общая площадь лагеря в акрах;  
 $X_2$  — количество жилых помещений;

- X3 — наличие смывных туалетов;  
 X4 — наличие плавательного бассейна;  
 X5 — наличие канатных подъемников;  
 X6 — количество дополнительных мест развлечения.

Лагерь	У	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	7	40	32	0	0	0	2
2	8,5	20	47	1	0	1	2
3	9	45	18	1	1	1	1
4	8	110	32	1	0	1	3
5	8	30	54	1	0	1	2
6	7	50	30	1	0	1	3
7	7,75	35	30	1	0	1	2
8	8	18	40	1	0	1	1
9	8,5	23	60	1	1	1	1
10	8,5	9	60	1	0	1	3
11	9	52	50	1	1	1	2
12	7	25	21	0	0	1	1
13	9	250	30	1	0	1	2
14	8,5	140	70	1	1	1	2
15	9	120	80	1	1	1	1
16	7,5	60	50	1	1	1	2
17	8,5	120	35	1	0	1	2
18	9	173	25	1	1	1	2
19	8	100	75	1	0	1	2
20	9,5	134	35	1	1	1	1
21	7,5	114	120	0	1	1	2
22	7,5	2	17	0	0	1	2
23	7,5	32	15	0.	1	0	3
24	9	25	30	1	1	1	2
25	7,5	66	100	1	0	1	2

Построить уравнение регрессии зависимости стоимости проведенного дня. Построить уравнение регрессии, проверить его значимость и значимость каждого коэффициента. Сделать выводы по полученным коэффициентам.

3. Построить модель для прогноза годового объема продаж автомобилей в регионе по данным таблицы.

Регион	Годовой объем продаж автомобилей, млн. долл.	Количество пунктов обслуживания	Количество зарегистрированных автомобилей
1	52,3	2011	24,6
2	26	2850	22,1
3	20,2	650	7,9
4	16	480	12,5
5	30	1694	9
6	46,2	2302	11,5
7	35	2214	20,5
8	3,5	125	4,1
9	33,1	1840	8,9
10	25,2	1233	6,1
11	38,2	1699	9,5

Сформулировать выводы по полученной модели. Проверить значимость модели и полученных оценок коэффициентов регрессии. Спрогнозировать годовой объем продаж для 12 региона с 2500 пунктами обслуживания и 20,2 млн зарегистрированных автомобилей.

4. Банк исследует вероятность невозвращения потребительского кредита ( $Y=1$  – заемщик кредит возвращает,  $Y=0$  – не возвращает), используя два фактора:  $X_1$  – сумма займа,  $X_2$  – среднемесячный доход заемщика. По логит-модели:

$$P(Y = 1) = \frac{e^{(5-0,6(X_1/X_2))}}{1 + e^{(5-0,6(X_1/X_2))}}$$

оценить вероятность невозвращения кредита при покупке на сумму 40 тыс. руб. и доходе 10 тыс. руб. Повторить расчет при стоимости покупки в 50 тыс. руб. и доходе 5 тыс. руб. Дайте рекомендацию банку о пороговом соотношении суммы займа и среднемесячного дохода, чтобы предсказанная по модели доля просроченных кредитов не превышала 5%.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

#### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

#### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»

Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»
---	--------------

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.