

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА  
приказом и.о. ректора  
от «17» июня 2022 г. № 77

**Б1.О.06 Моделирование технических объектов и систем  
управления**

**рабочая программа дисциплины**

Специальность/направление подготовки – 10.04.01 Информационная безопасность

Специализация/профиль – Безопасность информационных систем и технологий

Квалификация выпускника – Магистр

Форма и срок обучения – очная форма 2 года

Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3  
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации  
очная форма обучения:  
экзамен 1 семестр

Очная форма обучения	Распределение часов дисциплины по семестрам	
	Семестр	Итого
Вид занятий	1	Часов по УП
	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	51	<b>51</b>
– лекции	17	<b>17</b>
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34	<b>34</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	21	<b>21</b>
<b>Экзамен</b>	36	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИргУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИргУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1455.

Программу составил(и):  
д.т.н., профессор, профессор, С.И. Носков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «17» июня 2022 г. № 12

Зав. кафедрой, к.э.н., доцент

Т.К. Кириллова

<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель дисциплины</b>	
1	получение углубленных знаний и навыков в области анализа и математического моделирования объектов технической природы и систем управления различной функциональной направленности
<b>1.2 Задача дисциплины</b>	
1	овладение методами математического моделирования объектов технического характера и систем управления ими

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</b>	
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.12 Защищенные информационные системы
2	Б2.О.03(П) Производственная - проектная практика
3	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
4	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ОПК-1 Способен обосновывать требования к системе обеспечения информационной безопасности и разрабатывать проект технического задания на ее создание	ОПК-1.1 Знает порядок проведения предпроектного обследования объектов информатизации, средства и особенности их защиты	Знать: основные понятия применяемого математического аппарата; основные методы построения математических моделей; методы расчета и исследования математических моделей с использованием вычислительной техники
		Уметь: учитывать весь комплекс особенностей объектов исследования; разрабатывать математические модели; оценивать адекватность примененных методов моделирования
		Владеть: приемами построения математических моделей; методами исследования моделей; средствами построения прогнозов по математическим моделям
	ОПК-1.2 Умеет оформить результаты предпроектного обследования объектов информатизации в виде требований на создание системы обеспечения ИБ	Знать: основные понятия информационной безопасности по аттестации объектов информатизации; законодательные требования по аттестации объектов информатизации; отчетные документы по результатам проведения предпроектного обследования объектов информатизации
		Уметь: применять понятия информационной безопасности по аттестации объектов информатизации; оперировать законодательные требования по аттестации объектов информатизации; составлять отчетные документы по результатам проведения предпроектного обследования объектов информатизации
		Владеть: понятийным аппаратом информационной безопасности по аттестации объектов информатизации; навыками работы с законодательными документами по аттестации объектов информатизации; навыками составления отчетных документов по результатам проведения предпроектного обследования объектов информатизации

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Понятие «модель». Классификация моделей. Этапы моделирования.</b>						
1.1	Сущность моделирования. Виды моделей.	1	3				ОПК-1.1

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
	Оптимизационные модели (лекция)					
1.2	Решение задачи ЛП. ПК PLP (лабораторная работа)	1			7	ОПК-1.1
1.3	Проработка лекционного материала. Работа в интернете (самостоятельная работа)	1				3
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Методы идентификации параметров модели.</b>					
2.1	Способы задания расстояния в регрессионном анализе и методы оценивания параметров (лекция)	1	4			
2.2	Проработка лекционного материала. Работа в интернете (самостоятельная работа)	1				3
2.3	Построение регрессионных уравнений (лабораторная работа)	1			7	
2.4	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)	1				3
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Проблема верификации моделей.</b>					
3.1	Критерии адекватности моделей и «конкурс моделей» (лекция)	1	4			
3.2	Проработка лекционного материала (самостоятельная работа)	1				3
3.3	Оценка адекватности моделей (лабораторная работа)	1			7	
3.4	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)	1				3
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели.</b>					
4.1	Авторегрессия, тренд. Экспертная информация (лекция)	1	3			
4.2	Построение динамических моделей (лабораторная работа)	1			7	
4.3	Проработка лекционного материала (самостоятельная работа)	1				3
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Прогнозирование по статистическим моделям.</b>					
5.1	Нормативное и дескриптивное прогнозирование (лекция)	1	3			
5.2	Построение дескриптивных и нормативных прогнозов (лабораторная работа)	1			6	
5.3	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)	1				3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	1			36	
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		34	21

#### 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 - 6-е изд., стер. / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. Москва : Дашков и К°, 2022. - 643с. - Текст: электронный. - 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: 14.09.2022)	Онлайн
6.1.1.2	Маторин, С. И. Теория систем и системный анализ : учебник / С. И. Маторин, А. Г. Жихарев, О. А. Зимовец, М. Ф. Тубольцев, А. А. Кондратенко. Москва, Берлин : Директмедиа Паблишинг, 2019. - 509с. - Текст: электронный. - 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: 14.09.2022)	Онлайн
6.1.1.3	Носков, С. И. Построение регрессионных моделей с использованием аппарата линейно-булевого программирования : монография / С. И. Носков, М. П. Базилевский. Иркутск : ИрГУПС, 2018. - 176с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157915">https://e.lanbook.com/book/157915</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.4	Осечкина, Т. А. Основы системного анализа : учебное пособие / Т. А. Осечкина. Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. - 92с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159311">https://e.lanbook.com/book/159311</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / И. С. Клименко. Сочи : РосНОУ, 2018. - 264с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/162178">https://e.lanbook.com/book/162178</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.2	Матвеев, А. И. Математические методы системного анализа : учебное пособие для вузов - 2-е изд., стер. / А. И. Матвеев. Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 128с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/151666">https://e.lanbook.com/book/151666</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.3	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. - 76с. - Текст: электронный. - 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: 14.09.2022)	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	Носков, С.И. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.06 Моделирование технических объектов и систем управления по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, профиль Безопасность информационных систем и технологий / С.И. Носков; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2022. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_1148_1506_2022_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_1148_1506_2022_1_signed.pdf</a>	Онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	
6.2.2	Национальная электронная библиотека «НЭБ» — <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</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	Консультант плюс - consultant.ru
6.3.3.2	ПСС Техэксперт - www.cntd.ru
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не предусмотрены

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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-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)
3	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
4	Учебная аудитория Д-518 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	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: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – 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</p>

	<p>рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p> <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> <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>
Лабораторная работа	
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Моделирование технических объектов и систем управления» 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 «Моделирование технических объектов и систем управления» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен обосновывать требования к системе обеспечения информационной безопасности и разрабатывать проект технического задания на ее создание

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

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>1 семестр</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Понятие «модель». Классификация моделей. Этапы моделирования</b>			
1.1	Текущий контроль	Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели (лекция)	ОПК-1.1	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Решение задачи ЛП. ПК PLP (лабораторная работа)	ОПК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете (самостоятельная работа)	ОПК-1.1	Доклад (устно)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Методы идентификации параметров модели</b>			
2.1	Текущий контроль	Способы задания расстояния в регрессионном анализе и методы оценивания параметров (лекция)	ОПК-1.2	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете (самостоятельная работа)	ОПК-1.2	Доклад (устно)
2.3	Текущий контроль	Построение регрессионных уравнений (лабораторная работа)	ОПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)	ОПК-1.2	Доклад (устно)
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Проблема верификации моделей</b>			
3.1	Текущий контроль	Критерии адекватности моделей и «конкурс моделей» (лекция)	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Проработка лекционного материала (самостоятельная работа)	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Доклад (устно)
3.3	Текущий контроль	Оценка адекватности моделей (лабораторная работа)	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.4	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Доклад (устно)
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели</b>			
4.1	Текущий контроль	Авторегрессия, тренд. Экспертная информация (лекция)	ОПК-1.2	Конспект (письменно)
4.2	Текущий контроль	Построение динамических моделей (лабораторная работа)	ОПК-1.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала (самостоятельная работа)	ОПК-1.2	Доклад (устно)
<b>5.0</b>	<b>Раздел 5. Прогнозирование по статистическим моделям</b>			
5.1	Текущий	Нормативное и дескриптивное	ОПК-1.1	Конспект (письменно)

	контроль	прогнозирование (лекция)		
5.2	Текущий контроль	Построение дескриптивных и нормативных прогнозов (лабораторная работа)	ОПК-1.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
5.3	Текущий контроль	Проработка лекционного материала. Работа в интернете. Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем (самостоятельная работа)	ОПК-1.1	Доклад (устно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

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

### 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	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы докладов
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
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.	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень

	Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	вопросов для ее защиты
--	-------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

### Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	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 экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	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
«хорошо»	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
«удовлетворительно»	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 знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	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 экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при	«отлично»

прохождении тестирования	
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

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

#### Доклад

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«хорошо»		Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры)
«удовлетворительно»		Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль доклада не передана

#### Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями

«удовлетворительно»		<p>Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно</p>
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	<p>Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно</p>

### Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»		<p>Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.</p> <p>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</p>
«хорошо»	«зачтено»	<p>Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>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)</p>
«удовлетворительно»		<p>Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.</p> <p>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</p>
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	<p>Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.</p> <p>Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.</p> <p>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки</p>

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

### 3.1 Типовые контрольные темы для написания докладов

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

Ниже приведен образец типовых вариантов тем для написания докладов.

### Образец тем докладов

1. Постановка задачи линейного программирования. Формы записи задачи. Взаимные преобразование форм. Решения и квазирешения;
2. Виды математических моделей сложных систем. Классификация моделей;
3. Регрессионные и имитационные модели;
4. Методы идентификации параметров моделей;
5. Проблема верификации моделей. Критерии их адекватности;
6. Проблема реализации конкурса моделей. Множество Парето. Методы уступок и идеальной точки;
7. Динамические модели. Тренд и авторегрессия;
8. Экспертно-статистические модели. Высказывания относительно значений переменных и формы моделей;
9. Основные понятия системного анализа. Принципы системного анализа и методология решения сложных проблем на его основе.

### 3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

#### Образец тем конспектов

1. Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели.
2. Способы задания расстояния в регрессионном анализе и методы оценивания параметров.
3. Критерии адекватности моделей и «конкурс моделей».
4. Авторегрессия, тренд. Экспертная информация.
5. Нормативное и дескриптивное прогнозирование.

### 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

Задания:

1. Решение задачи ЛП. ПК PLP.
2. Построение регрессионных уравнений.
3. Оценка адекватности моделей.
4. Построение динамических моделей.
5. Построение дескриптивных и нормативных прогнозов.

Вопросы:

1. Постановка задачи ЛП.
2. Формы задачи ЛП.
3. Взаимные преобразования форм.
4. Решение задачи ЛП в различных формах.
5. Проверка тождественности форм.
6. Применение метода наименьших квадратов при оценке параметров моделей.
7. Взвешенный метод наименьших квадратов.
8. Расчет критериев адекватности моделей.
9. Проверка моделей на соответствие физическому смыслу переменных.



10. Оптимизация моделей по критериям S и E.

11. Оптимизация моделей по критериям Kсп и Nсм.

### 3.4 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/РПП	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.1	Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели (лекция)	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Действие	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
ОПК-1.2	Способы задания расстояния в регрессионном анализе и методы оценивания параметров (лекция)	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Действие	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
ОПК-1.1 ОПК-1.2	Критерии адекватности моделей и «конкурс моделей» (лекция)	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Действие	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
ОПК-1.2	Авторегрессия, тренд. Экспертная информация (лекция)	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Действие	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
ОПК-1.1	Нормативное и дескриптивное прогнозирование (лекция)	Знание	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Умение	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Действие	ОТЗ – 1 ЗТЗ – 1
		Итого	ОТЗ – 30 ЗТЗ – 30

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.

#### Образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Назовите базовый метод решения задачи ЛП

- А) Рунге-Кутта;
- Б) Фреше;
- В) Полиэдральный;
- Г) Симплексный;**

Д) Трапеций.

2. Какой должна быть матрица ограничений в системе линейных алгебраических уравнение для существования единственного решения?

- А) Треугольной;
- Б) Прямоугольной;
- В) Квадратной;**
- Г) Псевдообратной;
- Д) Кососимметричной.

3. В задаче ЛП множество вершин многогранника:

- А) Замкнуто;
- Б) Конечно;**
- В) Дискретно;
- Г) Параллельно;
- Д) Вогнуто.

4. Дана выборка:

X=

X1	3	9	5	8
X2	9	5	6	1

Y=

Y	12	32	19	44
---	----	----	----	----

С помощью программы PLP построить методом наименьших модулей модель:  
 $y=a_0+a_1x_1+a_2x_2$

**Ответ:  $a=(-0.025, 0.81)$ .**

5. С помощью программы PLP решить задачу линейного программирования:

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 - 9x_3 \leq 21$$

$$7x_1 + 7x_2 + 8x_3 \geq 4$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

**Ответ:  $x=\infty$ .**

6. Свести задачу линейного программирования к канонической форме:

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 - 9x_3 \leq 91$$

$$7x_1 + 7x_2 + 8x_3 \geq 124$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 5.5$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

**Ответ:**

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 - 9x_3 + x_4 = 91$$

$$7x_1 + 7x_2 + 8x_3 - x_5 = 124$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 5.5$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0.$$

7. В информационной модели жилого дома, представленной в виде чертежа (общий вид), отражается его:

- А) стоимость;
- Б) структура;**
- В) надежность.

8. Модель человека в виде детской куклы создана с целью:

- А) познания;
- Б) продажи;
- В) игры.**

9. Классификация по целевому назначению включает в себя \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ модели

**Ответ: теоретико-аналитические, прикладные.**

10. Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале — это \_\_\_\_\_.

**Ответ: модель.**

11. Какие виды моделей существуют?

- А) Абстрактные, математические и нематематические;
- Б) Физические и абстрактные;
- В) Математические и нематематические;
- Г) Математические и физические.**

12. Математическая модель – это \_\_\_\_\_.

**Ответ: совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение.**

13. Какие модели воспроизводят геометрические, физические и другие свойства объектов в материальной форме?

- А) табличные;
- Б) предметные;**
- В) информационные.

14. Модель – это \_\_\_\_\_.

**Ответ: материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий существенные с точки зрения цели исследования свойства изучаемого объекта, явления или процесса.**

15. Перечислите этапы моделирования:

**Ответ: цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение.**

16. В качестве примера модели поведения можно назвать:

- А) правила техники безопасности в компьютерном классе;**
- Б) чертежи школьного здания;
- В) план классных комнат.

17. Модель отражает \_\_\_\_\_.

**Ответ: существенные признаки в соответствии с целью моделирования.**

18. При создании игрушечного корабля для ребенка трех лет существенным является:

- А) точность;
- Б) материал;
- В) внешний вид.**

### **3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену** (для оценки знаний)

1. Классификация моделей;

2. Сущность моделирования;
3. Виды моделей;
4. Оптимизационные модели;
5. Задача линейного программирования;
6. Случаи, которые могут возникнуть при решении задачи ЛП;
7. Взаимные преобразования форм задачи ЛП;
8. Квазирешения задачи ЛП;
9. Статистические модели;
10. Модель Гальтона;
11. Общий вид регрессионного уравнения;
12. Способы задания расстояния в регрессионном анализе;
13. Метод наименьших квадратов;
14. Метод наименьших модулей;
15. Метод антиробастного оценивания;
16. ПК PLP;
17. ПК ПЕМ;
18. ПК КЕМ;
19. Критерии адекватности моделей;
20. Реализация «конкурса» моделей;
21. Авторегрессия;
22. Тренд;
23. Экспертно-статистические модели;
24. Прогнозирование по модели;
25. Прогнозные сценарии;
26. Реализация прогнозов.

### **3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену** (для оценки умений)

1. Решить задачу линейного программирования в канонической форме – данные для расчета, задаваемые преподавателем;
2. Решить задачу линейного программирования в нормальной форме – данные для расчета, задаваемые преподавателем;
3. Решить задачу построения регрессионного уравнения методом наименьших квадратов – данные для расчета, задаваемые преподавателем;
4. Решить задачу построения регрессионного уравнения методом наименьших модулей – данные для расчета, задаваемые преподавателем;
5. Решить задачу построения регрессионного уравнения методом антиробастного оценивания – данные для расчета, задаваемые преподавателем;
6. Решить задачу линейного программирования по поиску квазирешений данные для расчета, задаваемые преподавателем;
7. Оценка адекватность модели – данные модели задаются преподавателем;
8. Построение прогноза – данные для прогноза задаются преподавателем.

## **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
Доклад	Защита докладов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии,

	предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами 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 экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

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.

### **Образец экзаменационного билета**

 ИрГУПС 20__-20__ учебный год	<b>Экзаменационный билет № 1</b> <b>по дисциплине «<u>Моделирование технических объектов и систем управления</u>»</b>	Утверждаю: Заведующий кафедрой « _____ » ИрГУПС _____
1. .... 2. .... 3. ....		

