МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ и моделирование процессов в техносфере

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	108	108	часов
2	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
3	Самостоятельная работа	108	108	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 30350

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 58 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 21.03.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ Н. Н. Несмелова

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ В. С. Солдаткин

Согласована на портале № 30350

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

приобретение студентами знаний и навыков по системному анализу и моделированию процессов в техносферной безопасности;

знакомство с теорией и практикой построения и реализации компьютерных моделей сложных систем;

овладение способностью использовать системный анализ для решения глобальных и региональных проблем техносферной безопасности.

1.2. Задачи дисциплины

– знакомство с современными представлениями о системной организации мира;
– освоение понятий "система", "классификация системы", "свойства системы";
– знакомство с понятиями «модель» и «моделирование», изучение видов моделей;
– изучение алгоритмов системного анализа и особенностей их применения при исследовании систем техносферной безопасности;
– умение разрабатывать модели систем техносферной безопасности с использованием математического аппарата и программных средств;
– умение применять системный анализ для решения глобальных и региональных проблем техносферной безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Промышленная экология, Экология.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика, Учебно-исследовательская работа студентов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-9 способностью принимать решения в пределах своих полномочий;
– ПК-20 способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы системного подхода к исследованию сложных систем различной природы; о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных техносферных проблемах;
– **уметь** использовать алгоритм системного анализа в отношении техносферных систем; использовать возможности современной компьютерной техники и программных средств для моделирования систем и для исследования свойств модели;
– **владеть** современными методами системного анализа объектов и процессов; алгоритмами системного анализа; общими методическими принципами, используемыми при построении математических моделей систем; методологией системного подхода и методами системного анализа.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108

Согласована на портале № 30350

Практические занятия	108	108
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	108	108
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр				
1 Техносфера и техносферные системы	36	36	72	ОК-9, ПК-20
2 Системный подход и системный анализ	36	36	72	ОК-9, ПК-20
3 Моделирование техносферных систем и процессов	36	36	72	ОК-9, ПК-20
Итого за семестр	108	108	216	
Итого	108	108	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП.

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Промышленная экология	+	+	+
2 Экология	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+
3 Учебно-исследовательская работа студентов	+	+	+

Согласована на портале № 30350

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОК-9	+	+	Тест, Отчет по практическому занятию, Дифференцированный зачет
ПК-20	+	+	Тест, Отчет по практическому занятию, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Техносфера и техносферные системы	Проблемы в системах. Управление в системах. Построение модели черного ящика системы	36	ОК-9, ПК-20
	Итого	36	
2 Системный подход и системный анализ	Системы, свойства систем. Развитие системных представлений (семинар). Принятие решений в системах	36	ОК-9, ПК-20
	Итого	36	
3 Моделирование техносферных систем и процессов	Модели состава и структуры системы. Моделирование системы «человек-машина-среда». Деловая игра «Системный подход к принятию решений»	36	ОК-9, ПК-20
	Итого	36	
Итого за семестр		108	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 30350

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Техносфера и техносферные системы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	ОК-9, ПК-20	Дифференцированный зачет, Отчет по практическому занятию, Тест
	Итого	36		
2 Системный подход и системный анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	ОК-9, ПК-20	Дифференцированный зачет, Отчет по практическому занятию, Тест
	Итого	36		
3 Моделирование техносферных систем и процессов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	ОК-9, ПК-20	Дифференцированный зачет, Отчет по практическому занятию, Тест
	Итого	36		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Дифференцированный зачет			20	20
Отчет по практическому занятию	15	15	10	40
Тест	15	15	10	40
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5

Согласована на портале № 30350

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Антонов, Александр Владимирович. Системный анализ : Учебник для вузов / А. В. Антонов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2006. - 452 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 58 экз.)

2. Кориков, Анатолий Михайлович. Системный анализ : учебное пособие / А. М. Кориков, С. Н. Павлов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 198 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. - 2011. 276 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/669, дата обращения: 09.06.2018.

2. Еханин, Сергей Георгиевич. Системный анализ биосферных процессов. Основные концепции : учебное пособие / С. Г. Еханин ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования узлов и деталей РЭА. - Томск : ТУСУР, 2007. - 107 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 93 экз.)

3. Перегудов, Феликс Иванович. Основы системного анализа : учебник / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - 3-е изд. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2001. - 390 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 103 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере: Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям 280700.62 «Техносферная безопасность» и 022000.62 «Экология и природопользование» / Несмелова Н. Н. - 2014. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3740, дата обращения: 09.06.2018.

2. Теория систем и системный анализ: Методические указания по практическим и самостоятельным работам / Цой Ю. Р. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1516, дата обращения: 09.06.2018.

Согласована на портале № 30350

3. Технология моделирования сложных систем: Методические рекомендации к лабораторным занятиям и к организации самостоятельной работы / Дробот П. Н. - 2012. 73 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1597, дата обращения: 09.06.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. GreenFILE – это ресурс, который ориентирован на всех, кто интересуется вопросами охраны окружающей среды и нуждается в научной информации. www.greeninfoonline.com
2. Группа естественно-научных журналов, включая старейший и один из самых авторитетных научных журналов Nature. www.nature.com
3. SpringerNature - издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. link.springer.com
4. Система «ГАРАНТ» предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. www.garant.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория безопасности жизнедеятельности / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор 100 Base;
- Стол лабораторный угловой (2 шт.);
- Кресло Original;
- Системный блок Intel Pentium G2020 (17 шт.);
- Монитор SAMSUNG 710V SSS (2 шт.);
- Монитор 17 LCD Samsung;
- Монитор 17 SAMSUNG 710V (SSS) TFT SILVER (6 шт.);
- Монитор 17 SAMSUNG 740N;
- Монитор 17 SAMSUNG (2 шт.);
- Монитор 17 0.20 SAMSUNG 765DFX;
- ПЭВМ CPU INTEL PENTIUM4;

Согласована на портале № 30350

- Сканер HP SCANJET 3770;
- Телевизор плазменный 51 (129 cv);
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Стол компьютерный (15 шт.);
- Принтер лазерный SAMSUNG 1020. A4;
- Доска маркерная;
- ПЭВМ PENTIUM4;
- ПЭВМ PENTIUM K6-266;
- Стенд информационный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Apache OpenOffice 4
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Lazarus 1.8.2
– Mathcad 13
– Microsoft Windows 7
– Microsoft Windows XP
– Opera

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

Согласована на портале № 30350

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Вопрос 1. Совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на систему, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы, это:

1. среда
2. подсистема
3. компоненты
4. элементы

Вопрос 2. Простейшая, неделимая часть системы, определяемая в зависимости от цели построения и анализа системы:

1. компонент
2. наблюдатель
3. элемент
4. атом

Вопрос 3. Компонент системы - это:

1. часть системы, обладающая свойствами системы и имеющая собственную подцель
2. предел членения системы с точки зрения аспекта рассмотрения
3. средство достижения цели
4. совокупность однородных элементов системы

Вопрос 4. Ограничение свободы элементов в системе определяют понятием:

1. критерий
2. цель
3. связь
4. стратегия

Вопрос 5. Способность системы в отсутствии внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием:

1. устойчивость
2. развитие
3. равновесие
4. поведение

Вопрос 6. Объединение некоторых параметров системы в параметре более высокого уровня - это:

1. синергия
2. агрегирование
3. иерархия
4. композиция

Вопрос 7. Сетевая структура представляет собой:

1. декомпозицию системы во времени
2. декомпозицию системы в пространстве
3. относительно независимые, взаимодействующие между собой подсистемы
4. взаимоотношения элементов в пределах определенного уровня

Вопрос 8. Уровень иерархической структуры, при которой система представлена в виде вза-

Согласована на портале № 30350

имодействующих подсистем, называется:

1. стратегией
2. эшелоном
3. слоем
4. уровнем

Вопрос 9. Какого вида структуры систем не существует?

1. с произвольными связями
2. горизонтальной
3. смешанной
4. матричной

Вопрос 10. При представлении объекта в виде диффузной системы:

1. удается определить все элементы системы и их взаимосвязи
2. не ставится задача определить все компоненты и их связи
3. исследуется наименее изученные объекты и процессы
4. нет правильного ответа

Вопрос 11. Какая из особенностей не является характеристикой развивающихся систем?

1. однонаправленность
2. нестационарность отдельных параметров
3. целеобразование
4. уникальность поведения системы

Вопрос 12. Какая закономерность проявляется в системе в появлении у неё новых свойств, отсутствующих у элементов?

1. интегративность
2. аддитивность
3. целостность
4. обособленность

Вопрос 13. Коммуникативность относится к группе закономерностей:

1. осуществимости систем
2. иерархической упорядоченности систем
3. взаимодействия части и целого
4. развития систем

Вопрос 14. Одной из характеристик функционирования системы, определяющейся как способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была выведена из этого состояния под влиянием возмущающих воздействий, является:

1. равновесие
2. устойчивость
3. развитие
4. самоорганизация

Вопрос 15. К числу методов экспертных оценок не относится метод:

1. парных сравнений
2. последовательных сравнений
3. динамического программирования
4. Дельфи

Вопрос 16. Модель и отображаемый ею объект находятся в отношении:

1. причинно-следственной связи
2. подобия
3. тождества
4. несоответствия

Вопрос 17. Совокупность результативности, оперативности и ресурсоемкости системы порождает ее комплексное свойство:

1. эффективность
2. функциональность
3. надежность
4. устойчивость

Согласована на портале № 30350

Вопрос 18. Мерой неопределенности сообщений является:
1. сложность
2. стохастичность
3. энтропия
4. случайность

Вопрос 19. Процесс целенаправленного воздействия на систему, обеспечивающий ее эффективность:
1. управление
2. перестройка
3. давление
4. испытание

Вопрос 20. К характерным чертам системного подхода не относятся:
1. иерархичность
2. интегративность
3. системность
4. избирательность

14.1.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Проблемы в системах. Управление в системах. Построение модели черного ящика системы

Системы, свойства систем. Развитие системных представлений (семинар). Принятие решений в системах

Модели состава и структуры системы. Моделирование системы «человек-машина-среда». Деловая игра «Системный подход к принятию решений»

14.1.3. Вопросы дифференцированного зачета

Вопрос 1. Определение и свойства систем
Вопрос 2. Структура систем
Вопрос 3. Классификация моделей
Вопрос 4. Теоретические основы моделирования систем
Вопрос 5. Способы управления системами
Вопрос 6. Критерии развития технических объектов
Вопрос 7. Теоретический метод исследования
Вопрос 8. Экспериментальный метод исследования
Вопрос 9. Метод мозговой атаки
Вопрос 10. Метод эвристических приемов
Вопрос 11. Морфологический анализ
Вопрос 12. Функционально-стоимостной анализ
Вопрос 13. Использование теории решения изобретательских задач
Вопрос 14. Технология прикладного системного анализа
Вопрос 15. Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта
Вопрос 16. Обобщенный эвристический метод
Вопрос 17. Фонд физико-технических эффектов
Вопрос 18. Моделирование систем
Вопрос 19. Методы исследования в научно-техническом творчестве
Вопрос 20. Методы генерации новых технических решений

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно письменная

Согласована на портале № 30350

слуха	работы, вопросы к зачету, контрольные работы	проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 30350