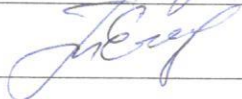


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике

Направление подготовки/ специальность	15.04.06 – Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление робототехническими комплексами и мехатронными системами		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующей кафедрой – руководитель ОАР		Филипас А.А.
Руководитель ООП		Мальшенко А.М.
Преподаватель		Мамонова Т.Е.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-2	владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	ОПК(У)-2.32	Знает основные определения, понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов
		ОПК(У)-2.У2	Умеет применять физико-математический аппарат при описании и исследованиях технических устройств и систем
		ОПК(У)-2.В2	Владеет опытом исследования состояний и процессов в разрабатываемых устройствах и системах с использованием их математического моделей
		ОПК(У)-2.34	Знает основы нечеткой логики, теории автоматов и сетей Петри
		ОПК(У)-2.У4	Умеет использовать математический аппарат нечеткой логики, сетей Петри для описания и исследования технических устройств и систем
		ОПК(У)-2.В4	Владеет аппаратом математической статистики, случайных процессов для проведения исследований и моделирования физических процессов и явлений, а также, для решения других профессиональных задач.
ПК(У)-1	способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	ПК(У)-1.35	Знает аппарат и методы формальной логики
		ПК(У)-1.У5	Умеет описывать и анализировать процессы в конечных автоматах и применять аппарат сетей Петри
		ПК(У)-1.В5	Имеет опыт математического описания Нейронных и нейронечетких устройств
		ПК(У)-1.36	Знает виды и методы анализа конечных автоматов и сетей Петри
		ПК(У)-1.У6	Умеет использовать и описывать элементы искусственного интеллекта в системах управления мехатронными и робототехническими системами
		ПК(У)-1.37	Знает основные виды искусственного интеллекта, методы их реализации, анализа и синтеза систем искусственного интеллекта
		ПК(У)-1.У7	Умеет описывать состояния и процессы в системах управления со встроенными в них устройствами нечеткой логики
		ПК(У)-1.38	Знает правила формирования генетических алгоритмов и области их применения
		ПК(У)-1.У8	Умеет описывать процессы в информационно-сенсорных и управляющих подсистемах мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-1.39	Знает виды нейронных и нейронечетких сетей, методы их анализа и синтеза
		ПК(У)-1.У9	Умеет формировать математические модели нейронных и нейронечетких системах

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знать основные методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике	ОПК(У)-2	Раздел 1. Генетические алгоритмы Раздел 2. Нечеткая логика Раздел 3. Искусственные нейронные сети Раздел 4. Гибридное использование методов искусственного интеллекта	Защита лабораторной работы Контрольная работа Экзамен
РД-2	Уметь использовать основные подходы к формированию интеллектуальности в поведении мехатронной и робототехнической системе	ПК(У)-1	Раздел 1. Генетические алгоритмы Раздел 2. Нечеткая логика Раздел 3. Искусственные нейронные сети Раздел 4. Гибридное использование методов искусственного интеллекта	Защита лабораторной работы Контрольная работа Экзамен
РД-3	Применять методы искусственного интеллекта в задачах управления мехатронной и робототехнической системы	ПК(У)-1	Раздел 1. Генетические алгоритмы Раздел 2. Нечеткая логика Раздел 3. Искусственные нейронные сети Раздел 4. Гибридное использование методов искусственного интеллекта	Защита лабораторной работы Контрольная работа Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	Примерные вопросы: 1 Математическая модель нейрона 2 Структура искусственной нейронной сети 3 Нейроуправление 4 Операции над нечёткими множествами. Основная структура и принцип работы системы нечёткой логики. 5 Фаззификация, правила логических выводов и дефаззификация. Пример использования системы с нечёткой логикой. 6 Основные понятия искусственных нейронных сетей 7 Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей
2.	Защита лабораторной работы	Примерные вопросы:

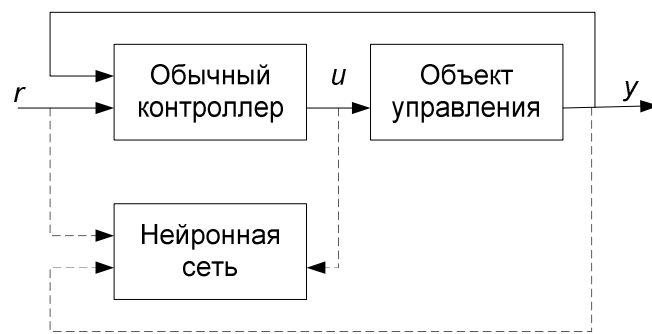
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Опишите этапы создания нечеткой модели 2. Что такое эпоха 3. Структура вашей созданной нейронной сети, её топология
3.	Экзамен	Пример билета Задание: для каждого вопроса отметьте (в специальном бланке для ответов) один из предложенных ответов, который является, по вашему мнению, правильным. Вариант 1 1. Познание – это: а) способность идеального воспроизведения действительности в мышлении; б) процесс отражения и воспроизведения действительности в мышлении; в) способность получать знание о таких объектах, свойствах и отношениях реального мира, которые не могут быть непосредственно восприняты на чувственной ступени познания; г) способность решать задачи. 2. С помощью формулы вида $I(X; A) = \sum_{j=1}^N (v_j \cdot I(X; A_j))$ вычисляется а) обучаемость; б) мера интеллекта на классе задач; в) мера интеллекта на множестве классов задач; г) мера интеллекта на классе задач с учётом стоимости решения. 3. Объект какого уровня интеллекта характеризуется обучаемостью по экстенсивному пути развития? а) уровня 0; б) уровня 1; в) уровня 2; г) уровня 3. 4. Нечеткая переменная характеризуется тройкой (α, X, A), где α – это а) наименование нечеткой переменной; б) универсальное множество; в) нечеткое множество; г) упорядоченное множество. 5. Пусть имеются нечёткие множество A и B на универсальном множестве E. Логическая операция $\hat{A} = \overrightarrow{A}$ характеризуется условием:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		а) $\forall x \in E \quad \mu_A(x) = 1 - \mu_{\bar{A}}(x)$; б) $\forall x \in E \quad \mu_A(x) = \mu_{\bar{A}}(x)$; в) $\forall x \in E \quad \mu_A(x) \geq \mu_{\bar{A}}(x)$; г) $\forall x \in E \quad \mu_A(x) \leq \mu_{\bar{A}}(x)$. 6. Пусть некоторая система описывается следующими нечёткими правилами: П1: если x есть A, тогда w есть D, П2: если y есть B, тогда w есть E, П3: если z есть C, тогда w есть F, где x, y, z – имена входных переменных, w – имя переменной вывода, а A, B, C, D, E, F – заданные функции принадлежности. Предполагается, что входные переменные приняли некоторые конкретные (чёткие) значения – x_0, y_0, z_0. Необходимо сформировать логический вывод. На каком этапе выполняется следующее: для данных значений и исходя из функций принадлежности A, B, C, находятся степени истинности $\alpha(x_0), \alpha(y_0), \alpha(z_0)$ для предпосылок каждого из трёх приведённых правил? а) нечёткость; б) логический вывод; в) композиция; г) дефагификация. 7. Какой компонент в экспертной системе хранит долгосрочные данные, описывающие рассматриваемую область, и правила, описывающие целесообразные преобразования данных этой области? а) база данных; б) компонент приобретения данных; в) база знаний; г) объяснительный компонент. 8. На рис. 1 представлена схема технологии разработки экспертной системы. Цифрой 14 обозначено:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		а) переконструирование; б) завершение; в) переформулирование; г) усовершенствование. <pre> graph TD Start([Начало]) --> 1[1] 1 -- 10 --> 2[2] 2 -- 9 --> 3[3] 3 -- 8 --> 4[4] 4 -- 7 --> 5[5] 5 -- 13 --> 6[6] 6 --> ES[Экспертная систем] 6 -- 11 --> 1 6 -- 14 --> 2 6 -- 12 --> 3 </pre> Рис. 1. Схема технологии разработки экспертной системы 9. При разработке экспертной системы, на каком этапе выбираются инструментальные средства экспертной системы? а) выполнение; б) концептуализация; в) формализация; г) идентификация. 10. На рис. 2 представлена структура динамической экспертной системы. Цифрой 8 обозначено:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		а) локальная система; б) подсистема сопряжения с внешним миром; в) подсистема моделирования внешнего мира; г) интерфейс с базой данных. Рис. 2. Схема динамической экспертной системы 11. На рис. 3 представлена схема искусственного нейрона. Пункт 1 обозначает а) весовой коэффициент; б) компонент входного вектора; в) значение смещения; г) нелинейное преобразование. Рис. 3. Схема искусственного нейрона 12. При какой стратегии обучения искусственных нейронных сетей выполняется действие: по заданной обучающей выборке настраивается только часть весовых коэффициентов?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		а) «без учителя»; б) правило Хебба; в) «с учителем»; г) смешанная. 13. Структура какой искусственной нейронной сети изображена на рис. 4? а) перцептрона; б) сети Кохонена; в) однослойной сети; г) сети Хопфилда. The diagram shows a feedforward neural network. It consists of three layers of nodes. The first layer (input) has 3 black circular nodes. The second layer (hidden) has 3 white circular nodes. The third layer (output) has 3 white circular nodes. Every node in one layer is connected to every node in the next layer by a straight line, representing a fully connected architecture. Рис. 4. Структура искусственной нейронной сети 14. На рис. 5 представлен алгоритм обучения искусственной нейронной сети по стратегии «с учителем». Пункт 4 обозначает: а) выбор примера; б) расчёт ошибки обучения; в) подстройка весов сети; г) база данных. <pre> graph TD 1[1] --> 2[2] 2 --> 3[3] 3 --> 6[6] 6 --> 5[5] 6 --> 4[4] 4 --> 2 </pre> The flowchart illustrates a supervised learning algorithm. It starts with box 1, which points down to box 2. Box 2 points right to box 3. Box 3 points right to box 6. From box 6, one arrow points up to box 5, and another arrow points down to box 4. Box 4 then points up back to box 2, forming a feedback loop. Рис. 5. Алгоритм обучения искусственной нейронной сети 15. Как называется нейруправление, схема которого изображена на рис. 6?

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		а) прямое нейруправление с обратной связью; б) подражающее нейруправление; в) обобщённое инверсное нейруправление; г) метод обратного пропуска ошибок через прямой нейроэмулятор.  Рис. 6. Схема нейруправления

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Выполняется студентом письменно на практическом занятии и предоставляется для проверки. Контрольная работа включает в себя задания и задачи по материалу, рассмотренному на занятии.
2.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проводится в формате устного или письменного опроса. Опрос включают в себя теоретические вопросы по материалу работы и практические задания.
3.	Экзамен	Экзамен проводится в письменной форме в виде теста. При необходимости возможно компьютерное тестирование. Имеется 10 вариантов экзаменационных билетов. Каждый билет содержит 15 вопросов по различным разделам курса. При компьютерном итоговом тестировании выбор варианта может происходить автоматически. Поскольку вопросы имеют различную сложность, они оцениваются в разное число баллов. Общая сумма баллов равна 20. Допуск к экзамену определяется на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий в течении семестра. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике»</i> для студентов гр. 8ЕМ01, гр. 8ЕМ02 <i>Инженерной школы информационных технологий и робототехники</i> по направлениям <i>15.04.06 Мехатроника и робототехника</i> Лектор: Мамонова Т. Е.	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 – 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
				CPC	60	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		ИТОГО	108	час.
	E	55 – 64 баллов			3	з. е.
Зачтено	P	55 – 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 – 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД-1	Знать основные методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике
РД-2	Уметь использовать основные подходы к формированию интеллектуальности в поведении мехатронной и робототехнической системе
РД -3	Применять методы искусственного интеллекта в задачах управления мехатронной и робототехнической системы

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия	Кол-во	Баллы
Текущий контроль:		100

ТК1	Защита лабораторных работ	2	30
ТК2	Практическая работа	2	30
	<i>Всего за аудиторную работу</i>		60
ЭК1	Электронный образовательный ресурс (ДОТ)	2	20
	ВСЕГО		80
Э	Экзамен		20
	ИТОГО		100

Электронный образовательный ресурс:

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ЭР1	Контрольная работа	2	20
	ИТОГО		24

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Выступление на конференции	1	5
ДП2	Дополнительное задание	1	10
	ИТОГО		15

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет- ресурсы	Видео- ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01.09	РД1 РД2 РД3	Лекция 1. Базовые понятия искусственного интеллекта	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	ВР 1
			Практическая работа 1. Ключевой фокус внимания в применении методов ИИ для задач интеллектуальной робототехники	2		ТК2	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							

			Изучение лекционного материала		2			ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1	БР 1
2	07.09	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа 1. Изучение принципов построения моделей инерциальной навигации мобильного робота на основе индуктивного метода самоорганизации моделей	2		ТК1	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	БР 2
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК1		ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	БР 2
3	14.09	РД1 РД2 РД3	Лекция 2. Основы генетических алгоритмов	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	БР 1
			Практическая работа 2. Практическое применение генетических алгоритмов (ГА) в мобильной робототехнике	2		ТК2	2	ОСН 2	ЭР 1	БР 2
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Изучение лекционного материала		2			ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1	БР 1
4	21.09	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа 1. Изучение принципов построения моделей инерциальной навигации мобильного робота на основе индуктивного метода самоорганизации моделей	2		ТК1	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	БР 2
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК1		ОСН 2	ЭР 1	БР 2
5	28.09	РД1 РД2 РД3	Лекция 3. Генетические алгоритмы для задач комбинаторной оптимизации	2				ОСН 1	ЭР 1	БР 1
			Практическая работа 3. Практическое применение нечеткой логики (НЛ) в мобильной робототехнике	2		ТК2	3	ОСН 2	ЭР 1	БР 2
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Изучение лекционного материала		2			ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1	БР 1
			Выступление на конференции		2	ДП1	5	ОСН 2	ЭР 1	БР 2
6	05.10	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа 1. Изучение принципов построения моделей инерциальной навигации мобильного робота на основе индуктивного метода	2		ТК1	2	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 1	БР 1

			самоорганизации моделей					ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2	ТК 1		ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	БР 1
7	12.10	РД1 РД2 РД3	Лекция 4. Основы нечеткой логики	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	БР 1
			Практическая работа 4. Практическое применение искусственных нейронных сетей (ИНС) в мобильной робототехнике	2		ТК2	3	ОСН 2	ЭР 1	БР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК1		ОСН 2	ЭР 1	БР 1
8	19.10	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа 1. Изучение принципов построения моделей инерциальной навигации мобильного робота на основе индуктивного метода самоорганизации моделей	2		ТК1	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	БР 2
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК 1		ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	БР 2
9	26.10	РД1 РД2 РД3	Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа 1		6	ЭК1	10	ОСН 1	ЭР 1	БР 1
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	24	30		30			
10	02.11	РД1 РД2 РД3	Лекция 5. Нечеткие логические выводы	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	БР 1
			Практическая работа 5. Пять основных подходов к формированию интеллектуальности в поведении робота. Практическое использование принципов обучения «с учителем», «без учителя», «с подкреплением» для решения задач робототехники	2		ТК2	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	БР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение лекционного материала		2			ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1	БР 1
11	09.11	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа 2. Построение и исследование экспериментальных зависимостей качества моделей инерциальной навигации робота от параметров алгоритма обучения и выборки сенсорных данных	2		ТК1	2	ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1	БР 2

[illegible]

16	14.12	РД1 РД2 РД3	Лекция 8. Гибридизация методов искусственного интеллекта	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	ВР 1
			Практическая работа 8. Примеры практического применения бионического подхода к решению задач мобильной робототехники	2		TK2	5	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение лекционного материала		2			ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1	ВР 1
17	21.12	РД1 РД2 РД3								
			Лабораторная работа 2. Построение и исследование экспериментальных зависимостей качества моделей инерциальной навигации робота от параметров алгоритма обучения и выборки сенсорных данных	2		TK1	5	ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1	ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	TK1		ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1	ВР 1
18	28.12	РД1 РД2 РД3	Конференц-неделя 2							
			Контрольная работа 2		6	ЭК1	10	ОСН 1	ЭР 1	ВР 1 ВР2
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	24	30		80			
			Экзамен			Э	20			
			Общий объем работы по дисциплине	48	60		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Жданов, Александр Аркадьевич. Автономный искусственный интеллект / А. А. Жданов. – 2-е изд. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 359 с.: ил. – Адаптивные и интеллектуальные системы. – Библиогр.: с. 350-357. – ISBN 978-5-94774-995-3. Режим доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C256340 (контент) (дата обращения: 10.05.2020 г.)
ОСН 2	Советов, Борис Яковлевич. Интеллектуальные системы и технологии : учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). – Москва: Академия, 2013. – 1 Мультимедиа CD-ROM. —

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3782
ЭР 2	Электронная библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/

	Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. – Информатика и вычислительная техника. – Библиогр.: с. 312-316. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. – ISBN 978-5-7695-9572-1. Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-22.pdf (контент) (дата обращения: 10.05.2020 г.)
ОСН 3	Рутковская, Данута. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с пол. / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – 2-е изд., стер. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. – 384 с.: ил. – Библиография в конце глав. – Предметный указатель: с. 381-383. – ISBN 978-5-9912-0320- Режим доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C264070 (контент) (дата обращения: 10.05.2018 г.)
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Советов, Борис Яковлевич. Интеллектуальные системы и технологии : учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – Москва: Академия, 2013. – 320 с.: ил. – Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника. – Бакалавриат. – Библиогр.: с. 312-316. – ISBN 978-5-7695-9572-1. Режим доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C259643 (контент) (дата обращения: 10.05.2018 г.)
ДОП 2	Станкевич, Лев Александрович. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. – Москва: Юрайт, 2016. – 398 с.: ил.. – Бакалавр и магистр. Академический курс. – Библиогр.: с. 396-397. – ISBN 978-5-9916-7575-8. Режим доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C347152 (контент) (дата обращения: 10.05.2018 г.)

ЭР 3	Электронная библиотечная система «Znanium»	http://znanium.com/
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1	Системы искусственного интеллекта / Кузнецов О.П.	https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B%20%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE&path=wizard&parent-reqid=1618928132679079-1166168707501857871500271-production-app-host-sas-web-yp-150&wiz_type=vital&filmId=5696930583416239906
ВР 2	Искусственный интеллект: использование для детектирования объектов по лидерам	https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B%20%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE&path=wizard&parent-reqid=1618928132679079-1166168707501857871500271-production-app-host-sas-web-yp-150&wiz_type=vital&filmId=14582473475363788069