

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Робототехника и автоматизация производства»

Утверждено на заседании кафедры
«Робототехника и автоматизация
производства»
«14» января 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Е.В. Ларкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Методы принятия оптимальных решений»

**программы подготовки научных и
научно-педагогических кадров в аспирантуре**

по направлению подготовки

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации

с направленностью (профилем)

Технические науки

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: **2.3.1-22**

Тула 2022 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Ларкин Евгений Васильевич,
зав. кафедрой, доктор тех. наук, профессор
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Методы принятия оптимальных решений» является формирование знаний в области принятия оптимальных решений при измерениях и управлении, умения использовать понятийный и математический аппарат для исследования и разработки систем оптимального управления.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение современной теории оптимального управления;
- приобретение навыков разработки систем оптимального управления в профессиональной деятельности;
- приобретение навыков применения компетенций в области оптимального управления при проектировании перспективных систем.

2 Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 и 4 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- методы планирования развития личности в области принятия оптимальных управленческих решений (код компетенции – УК-8);
- методы четкого формулирования в нормативных документах нечетко поставленных научно-технических задач (код компетенции – ПК-2);
- методы разработки оптимальных бизнес-планов для НИОКР в области оптимизации (код компетенции – ПК-1);
- методы системного анализа задачи в области оптимизации для составления оптимального календарного и бизнес-плана НИОКР (код компетенции – ПК-2)
- методы аналитического и имитационного моделирования оптимальных систем (код компетенции – ПК-2);

уметь:

- планировать и решать задачи личностного развития, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области оптимизации процессов и систем (код компетенции – УК-8);
- четко определять цель, задачи и методы исследования, получать оптимальные решения поставленных научных задач (код компетенции – ПК-1)
- оптимизировать системы управления различными объектами (код компетенции – ПК-1);
- планировать и готовить эксперименты для определения технических характеристик исследуемых объектов и степени их приближения к оптимальным решениям (код компетенции – ПК-2);

строить структурные схемы объектов исследования, их математические модели и системы управления ими (код компетенции – ПК-2)

владеть:

всеми видами методического, организационного, математического, программного, технического, лингвистического и информационного обеспечения процесса проектирования оптимальных систем управления (код компетенции – УК-8).

приемами оптимального планирования работы научного коллектива (код компетенции – ПК-1);

способностью составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую (код компетенции – ПК-1);

методами системного анализа и принятия оптимальных управленческих решений в своей предметной области (код компетенции – ПК-2);

методами имитационного моделирования функционирования оптимальных систем управления (код компетенции – ПК-3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание учебной дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Распределение часов по семестрам и видам занятий

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3		1	36	15	-	-	-	-	-	21
4		2	72	15	-	-	-	-	-	57
Итого		3	108	30	-	-	-	-	-	78

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	

№ п/п	Темы лекционных занятий
1	Вариационное исчисление
2	Необходимое условие экстремума функционала
3	Простейшая задача вариационного исчисления
4	Вариационная задача с n неизвестными функциями..
5	Задача с подвижными концами.
6	Условия Вейерштрасса – Эрдмана.
7	Задача Лагранжа.
8	Задача Майера с подвижными концами
4 семестр	
1	Решение задачи оптимального управления методом вариационного исчисления
2	Формулировка задачи оптимального управления.
3	Принцип максимума Понтрягина
4	Задача оптимального управления.
5	Принцип максимума в задачах на быстродействие
6	Поверхности переключения
7	Управление системой первого порядка
8	Управление системой второго порядка

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Определение конфигурации системы оптимального управления объектом, заданным руководителем для исследования в процессе обучения
2	Разработка математической модели объекта управления
3	Разработка модели оптимального регулятора
4 семестр	
1	Составление имитационной модели системы управления
2	определение режимов для проведения компьютерного эксперимента

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3	Оценка степени приближения регулятора к оптимальному

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Выполнение самостоятельных работ по пп. 1-4	26
		Итого	30
4 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Выполнение самостоятельных работ по пп. 1-4	26
		Итого	30

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:
– учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом или маркером (лекционные занятия).

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Условия экстремума и вариационное исчисление: учеб. пособие для вузов / В.Ф.Демьянов. — М. : Высш.шк., 2005. — 335 с.
2. Математическая теория оптимальных процессов / Л. С. Понтрягин [и др.] .— 4-е изд., стер. — М.: Наука, 1983 .— 392 с.
3. Методы принятия оптимальных решений. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р.М. Безбородникова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 245 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69912.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Пятецкий В.Е. Методы принятия оптимальных управленческих решений [Электронный ресурс]: моделирование принятия решений. Учебное пособие/ Пятецкий В.Е., Литвяк В.С., Литвин И.З.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2014.— 133 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56567.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.2 Дополнительная литература

3. Синтез оптимальных по быстродействию замкнутых систем управления : учеб.пособие / Н.В.Фалдин;ТулПИИ .— Тула, 1990 .— 99с.
4. Методы управления нелинейными механическими системами / Ф. Л. Черноусько, И. М. Ананьевский, С. А. Решмин .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006 .— 328 с.
5. Применение пакета MATHCAD в анализе и синтезе систем автоматического управления : учеб. пособие / Н. Н. Макаров, С. В. Феофилов ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2007 .— 169 с.
6. Анализ и синтез систем автоматического управления с использованием системы MATLAB : учеб. пособие / Н. Н. Макаров, С. В. Феофилов ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2010 .— 68 с.
7. Численные методы для задач анализа и синтеза автоматического управления : учебное пособие / Н. Н. Макаров, В. Е. Семашкин .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2014 .— 124 с.
8. Оптимизация автоматических систем управления по быстродействию / А. С. Ключев, А. А. Колесников .— М. : Энергоиздат, 1982 .— 240 с.
9. Вариационное исчисление.Задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие для вузов / М.Л.Краснов,Г.И.Макаренко,А.И.Киселев .— 2-е изд.,испр. — М. : УРСС, 2002 .— 176с.
10. Дифференциальные и интегральные уравнения,вариационное исчисление в примерах и задачах / А.Б.Васильева [и др.] .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003 .— 432 с. : ил. — (Курс высшей математики и математической физики/под ред.А.Н.Тихонова и др. ; Вып.10) .

7.3. Периодические издания

- 1) Журнал "Автоматика и телемеханика"
- 2) Журнал «Известия вузов. Приборостроение».
- 3) Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы».
- 4) Журнал "Математическое моделирование"
- 5) Журнал "Мехатроника, автоматизация, управление"

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> - Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана
2. <http://elibrary.ru/> - Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана.
3. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.
4. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.