

**Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
Математико-механический факультет**

Регистрационный номер
рабочей программы учебной дисциплины:

<small>код года утверждения</small>	/	<small>код факультета</small>	/	<small>порядковый номер учебной дисциплины</small>
---	---	-------------------------------	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в теорию кибернетических систем

**основной образовательной программы высшего профессионального образования
Прикладная математика и информатика**

подготовки по направлению 010501 Прикладная математика и информатика

по профилю *Для всех профилей подготовки*
для получения квалификации (степени) *специалист*

Рабочая программа учебной дисциплины может использоваться при совпадении значения трудоёмкости в зачётных единицах в одной или нескольких основных и дополнительных образовательных программах, характеристики которых указываются на титульном листе

код дисциплины **С.5** **по учебному плану** *10/2017/1* **форма обучения** *очная.*
виды промежуточной аттестации: **Зачётов 0** **Экзаменов 1**

Рабочая программа учебной дисциплины может соответствовать одному или нескольким учебным планам образовательных программ, в том числе по различным формам обучения, в этом случае все соответствующие коды, виды и количество процедур промежуточной аттестации указываются на титульном листе

Трудоёмкость учебной дисциплины **2** **зачётные единицы**

Санкт-Петербург
2011

Структура рабочей программы учебной дисциплины

Раздел 1. Характеристики, структура и содержание учебной дисциплины

1.1. Цели и результаты изучения дисциплины

Дисциплина «Введение в теорию кибернетических систем» является одной из базовых дисциплин цикла (БЗ), формирующей подготовку специалиста в области прикладной математики и информатики.

Отдельные параметры курса могут варьироваться по степени сложности в зависимости от начальной подготовки студентов.

Основным методологическим принципом построения программы курса, является принцип поэтапного системного накопления знаний и формирования необходимых компетенций по модели: от простого и/или знакомого - к сложному и/или незнакомому, а основной методологической стратегией прохождения отдельных разделов программы является ступенчатость и цикличность, предусматривающие постепенный возврат к ранее усвоенному материалу на более высоком языковом и концептуальном уровне.

Цель изучения дисциплины: обучение студентов методам теории управления, подготовка к восприятию специальных дисциплин, развитие у студентов доказательного, логического мышления; знакомство с различными подходами прикладной математики, подготовка к самостоятельному решению различных прикладных задач.

1.2. Язык(и) обучения

русский язык

1.3. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебной дисциплины (пререквизиты)

Программа курса предназначена студентам **3 курса** и рассчитана на студентов, изучавших алгебру, математический анализ и владеющих базовыми навыками теории дифференциальных уравнений и программирования.

Максимальная эффективность программы будет обеспечена при условии, что студент:

1. Владеет основами алгебры и математического анализа.
2. Владеет основами теории дифференциальных уравнений.
3. Владеет основами вычислительной математики.

1.4. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины (с указанием кодов):

ОК-4 - владение основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени

ПК-19 - знание и умение использовать основные разделы теории управления и вычислительной математики

Основной целью курса является овладение студентами теоретическими и алгоритмическими основами теории управления, а именно:

- знание содержания дисциплины "**теория управления**" и обладание достаточно полным представлением о возможностях применения разделов курса в различных прикладных областях науки и техники;

- Развитие способности дальнейшего освоения качественных методов теории управления.

1.5. Знания, умения, навыки, осваиваемые обучающимися при изучении дисциплины
Построение адекватных математических моделей управляющих систем, их анализ, построение законов управления, их численная реализация и применение в прикладных областях.

1.6. Перечень и объём активных форм учебной работы по дисциплине

Аудиторная учебная работа: теоретические занятия в объеме 2 часов в неделю. Практическая самостоятельная работа студентов, текущее тестирование, комплексное тестирование (экзамен) в конце семестра.

Самостоятельная работа:

а) без участия преподавателя (индивидуальная работа с доступными информационными и образовательными ресурсами, имеющимися в библиотеке, в открытом доступе в сети Интернет и локальной сети Университета с целью преодоления индивидуальных трудностей в освоении отдельных разделов курса, а также удовлетворения личных познавательных потребностей.

1.7. Организация изучения дисциплины, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

При заполнении раздела 1.7 рекомендуется указывать распределение трудоёмкости и объёмов учебной работы, а также рекомендуемые границы наполняемости учебных групп по модулям и видам учебной работы в форме таблицы:

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся

Код модуля	Аудиторная учебная работа обучающихся							Самостоятельная работа			работыОбъём активных форм учебной	Трудоёмкость
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	без участия преподавателя		
<i>по формам обучения</i>												
Модуль I	32			80				20	20	40	112	2 зачётных единиц
ИТОГО:	32			80				20	20	40	112	2

При заполнении раздела 1.7 рекомендуется указывать виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по модулям и видам учебной работы в форме таблицы:

Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Код модуля	Период по учебному графику	Промежуточная аттестация		Всего зачётов и экзаменов	Текущий контроль	
		Виды	Сроки		Формы	Сроки
<i>по формам обучения</i>						
Б 3	5-й семестр	экзамен		1		

1.8. Структура и содержание учебной дисциплины

Курс обучения состоит из одного модуля:

Введение в теорию кибернетических систем

Цель данного этапа обучения: см. пункты 1.4., 1.5

Знания и умения по завершении профессионально-ориентированного модуля:

см. пункты 1.4., 1.5

Темы для изучения и обсуждения

5-й семестр

1. Повторение базовых понятий. Основные цели управления. Принцип разомкнутого управления. Управление по принципу обратной связи. Задачи синтеза системы управления. Характеристики системы: устойчивость, робастность, оптимальность. Математические модели систем управления. Формальное определение системы (объекта управления). Стационарные системы. Линейные системы. Управляемость и наблюдаемость конечномерных систем. Теорема двойственности. Устойчивость и стабилизируемость. - 2ч.
2. Стабилизируемость по состоянию. Размещение собственных чисел. Теорема о стабилизации, синтез стабилизирующей обратной связи. - 4ч.
3. Стабилизируемость по выходу. Невырожденность передаточных функций. Обобщенная теорема Попова. Синтез стабилизирующей обратной связи. - 4 ч.
4. Непрерывно-дискретные системы, дискретизация линейных стационарных систем. Адекватность дискретной модели, связь между методами. - 6 ч.
5. Дискретизация нелинейных систем. - 4 ч.
6. Минимаксное оптимальное управление дискретными линейными стационарными системами. - 4 ч.
7. Анализ устойчивости нелинейных систем. Теорема о малом коэффициенте, круговой критерий. - 4 ч.
8. Линеаризация, стабилизация нелинейных систем в малом. Синтез пропорционально-интегральных регуляторов. - 4 ч.

Итого - 32 часа.

Формы контроля: Итоговый контроль (в конце семестра) - беседа по пройденным темам, решение задачи (выбор и применение соответствующего метода курса)

Итоговый контроль

1. сдача экзамена на понимание теории из курса лекций
2. самостоятельное выполнение заданий по разделам курса лекций

Раздел 2. Обеспечение учебной дисциплины

2.1. Методическое обеспечение учебной дисциплины

2.1.1. Методическое обеспечение аудиторной работы

Методические материалы включают в себя следующие типы материалов — учебники,

электронные учебные пособия, с опорой на которые проводится аудиторная работа.

2.1.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента, как вид деятельности, стимулирующий активность, самостоятельность, познавательный интерес с целью поиска необходимой информации, приобретения знаний, использования этих знаний для решения учебных, научных и профессиональных задач, представляет собой важную составляющую учебного процесса, которой отводится не менее половины учебного времени при очной форме обучения. Время, отводимое на самостоятельную работу, должно использоваться студентами для наиболее полного освоения учебной дисциплины. Следовательно, организация эффективной внеаудиторной самостоятельной работы в процессе обучения требует, с одной стороны, создание условий, призванных обеспечить рациональное и планомерное управление учебной деятельностью, протекающей в отсутствие преподавателя, и тщательной подготовки целого ряда учебных пособий, снабженных методическими указаниями, с другой стороны.

К числу методических пособий относятся:

- общие методические рекомендации и указания по самостоятельной работе;
- фонд контрольных заданий и тестов для самоконтроля, которые позволяют оценить уровень знаний, навыков и умений студентов согласно требованиям курса, государственным стандартам и европейским компетенциям.

Роль преподавателя в организации самостоятельной работы

Роль преподавателя в организации самостоятельной работы состоит в координации действий обучающихся в освоении дисциплины, в методическом и организационном обеспечении учебного процесса. Взаимодействие между преподавателем и студентом осуществляется в форме консультаций. Преподаватели также оказывают помощь студентам по планированию и организации самостоятельной работы.

Контроль за самостоятельной работой

Контроль за самостоятельной работой может осуществляться в форме коротких опросов и тестов, углубленных вопросов по темам занятий, дополнительных вопросов, и т.д.

2.1.3. Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (контрольно-измерительные материалы)

Аппарат контроля за усвоением материала включает в себя задания, контрольные вопросы, необходимые для эффективного контроля за усвоением учебного материала.

2.4. Информационное обеспечение учебной дисциплины

2.4.1. Список обязательной литературы

1. Г.А. Леонов, Теория управления, Изд-во СПбГУ, 2006
2. В.А.Бондарко. Конспект курса в электронном виде (файл joint.dvi, доступен на сайте кафедры теоретической кибернетики www.tklab.ru)

2.4.2. Список дополнительной литературы

1. Khalil H.K. Nonlinear Systems. 2nd edition --- Prenitce-Hall, 1996. --- 848 p.
2. Glad T., Ljung L. Control Theory. Multivariable and Nonlinear Methods. --- London: Taylor and Francis, 2000. --- 467 p.

2.4.3. Перечень иных информационных источников

Ресурсы сети Интернет: www.tklab.ru

Раздел 3. Процедура разработки и утверждение рабочей программы учебной дисциплины

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Бондарко В.А.	к.ф-м.н	доц.	доцент	+7 (812) 4284148 theorcyb@yandex.ru

В соответствии с порядком организации внутренней и внешней экспертизы образовательных программ, установленных приказом первого проректора по учебной работе от 18.02.2009 № 195/1, проведена двухуровневая экспертиза:

первый уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	Дата заседания	№ протокола
Кафедра теоретической кибернетики	февраля 2011 г.	...
второй уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Экспертиза второго уровня выполнена в порядке, установленном приказом		
<i>должностное лицо</i>	<i>дата приказа .. г.</i>	<i>№ приказа 103</i>
Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа
Бурова И.Г.		

Иные документы об оценке качества рабочей программы учебной дисциплины

Документ об оценке качества	Дата документа	№ документа

Утверждение рабочей программы учебной дисциплины

Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа

Внесение изменений в рабочую программу учебной дисциплины

Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа