



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПС
В.А. Мельникова

Рабочая программа дисциплины
ПАРОГАЗОВЫЕ И ГАЗОТУРБИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТЭС
основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

ИМТЭС
кафедра энергетики
УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины «Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС» является формирование комплекса теоретических знаний и практических навыков, связанных с тепловыми процессами и режимами работы современных газотурбинных и парогазовых тепловых электростанций.

1.2 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-5: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<p>ПК-5.1: Применяет методы построения современных тепловых схем парогазовых энергоустановок для выработки электрической и тепловой энергии ПК-5.4: Применяет знания типов газо- и парогазовых установок для выработки электрической и тепловой энергии</p>	<p>Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС</p>	<p><u>Знать:</u> теорию рабочих процессов и способы реализации цикла Брайтона в газотурбинных установках (ГТУ); основные статические характеристики и показатели работы энергетической ГТУ; конструктивные особенности и общие принципы компоновки газотурбинных установок и их вспомогательных систем и механизмов; способы регулирования ГТУ; основы теории комбинированных энергетических циклов; структурные схемы парогазовых установок (ПГУ) с энергетическими котлами, высоконапорными парогенераторами, котлами-утилизаторами; типовые тепловые схемы конденсационных, теплофикационных и комбинированных ПГУ; принципы регулирования нагрузки ПГУ различных типов. <u>Уметь:</u> выполнять расчеты статических характеристик ГТУ на расчетных рабочих режимах; разрабатывать и выполнять расчеты структурных и принципиальных тепловых схем ПГУ различных типов; оптимизировать термодинамические, эксплуатационно-технические и технико-экономические показатели газотурбинных и парогазовых установок в составе ТЭУ ТЭС и ТЭЦ. <u>Владеть:</u> методологией оптимизации параметров рабочих процессов в газотурбинных установках; навыками сравнительного анализа газотурбинных установок с другими тепловыми двигателями; информацией о проблематике конструктивно-технологических аспектов создания и эксплуатации ГТУ и ПГУ; устойчивых тенденциях их развития.</p>

2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Дисциплина " Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС" относится к блоку 1 в части, формируемой участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), т.е. 72 академических часа (54 астр. часа) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии	
					УЗ	Лек	Лаб	Пр	РЭ			КА
Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС	2	контр З	2	72		4	6	4	2	0,65	51,5	3,85
Итого по дисциплине:			2	72		4	6	4	2	0,65	51,5	3,85

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, включающая индивидуальные консультации, консультации перед экзаменом, аттестацию, консультации и аттестацию по КР (КП), практику; СРС – самостоятельная работа студентов

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение дисциплины приведено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рогалев, Н. Д. Тепловые электрические станции : учебник / Н. Д. Рогалев, А. А. Дудолин, Е. Н. Олейникова. — Москва : НИУ МЭИ, 2022. — 768 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/307250 (дата обращения: 17.08.2022). — ISBN 978-5-7046-2623-7. — Текст : электронный. 2. Умирзаков, Р. А. Парогазотурбинные установки : учебное пособие / Р. А. Умирзаков, А. У. Ахмедьянов, М. Б. Айтмагамбетова. — Астана : КазАТУ, 2020. — 156 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/234104 (дата обращения: 17.08.2022). — ISBN 978-9965-570-54-4. — Текст : электронный. 3. Шапошников, В. В. Турбины тепловых и атомных электрических станций : учебное пособие / В. В. Шапошников. — Краснодар : КубГТУ, 2019. — 191 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151182 (дата обращения: 25.08.2022). — ISBN 978-5-8333-0872-1. — Текст : электронный. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тепловые электростанции и атомные электростанции : учебное пособие / составитель А. Н. Смирнов. — пос. Караваяево : КГСХА, 2021. — 116 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252110 (дата обращения: 25.08.2022). — Текст : электронный. 2. Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 96 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118133 (дата обращения: 25.08.2022). — ISBN 978-5-7782-3430-7. — Текст : электронный. 3. Боруш, О. В. Парогазовые установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 64 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574638 (дата обращения: 25.08.2022). — ISBN 978-5-7782-3074-3. — Текст : электронный. 4. Расчет двухтопливной ПГУ с параллельной схемой работы : учебное пособие / П. А. Щинников, О. В. Боруш, А. А. Францева, А. А. Зуева ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 112 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575271 (дата обращения: 17.08.2022). — ISBN 978-5-7782-3922-7. — Текст : электронный. 5. Основы расчета энергетических установок : практикум / сост. В. П. Сербин, В. В. Мелешин ; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. — 102 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459191 (дата обращения: 25.08.2022). — Текст : электронный.

Таблица 4 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС	«Вестник Московского энергетического института. Вестник МЭИ», «Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение», «Вестник Казанского государственного энергетического университета», «Вестник Ивановского государственного энергетического университета», «Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика».	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектный термогазодинамический расчет газовых турбин энергетических машин и установок : учебно-методическое пособие / А. С. Лиманский, В. В. Такмовцев, А. В. Ильинков, И. И. Хабибуллин. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2021. — 176 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/248921 (дата обращения: 25.08.2022). — ISBN 978-5-7579-2509-7. — Текст : электронный. 2. "ГОСТ 27240-87. Государственный стандарт Союза ССР. Установки парогазовые. Типы и основные параметры"(утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 27.03.1987 N 995) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный. 3. "ГОСТ Р 54403-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Установки газотурбинные для привода турбогенераторов. Общие технические условия" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 16.09.2011 N 308-ст) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный. 4. "ГОСТ Р 52782-2007 (проект ИСО 2314). Национальный стандарт Российской Федерации. Установки газотурбинные. Методы испытаний. Приемочные испытания" (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 30.11.2007 N 340-ст) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный. 5. "ГОСТ 34365-2017. Межгосударственный стандарт. Турбины тепловые промышленного применения (паровые турбины, газовые турбины со ступенями давления). Общие требования" (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.10.2018 N 744-ст) (в действующей редакции). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст : электронный.

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

2. Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).

Электронно-библиотечная система «BOOK.RU» <https://www.book.ru/>

Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «IPRBooks» www.iprbookshop.ru

Национальная электронная библиотека НЭБ.РФ <https://rusneb.ru/>

Электронная энциклопедия энергетики:

<http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>

Расчетный сервер НИУ МЭИ:

http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/index.html

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»:
www.biblioclub.ru

Электронная библиотека "НЭЛБУК" www.nelbook.ru

Расчетный сервер: www.freecalc.com

Научная электронная библиотека www.elibrary.ru.

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении дисциплины используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Парогазовые и Газотурбинные технологии на ТЭС	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 210Б, тепломеханическая лаборатория - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Демонстрационные плакаты. Макеты: огнетрубного котла; горизонтальнотрубного котла; вертикальнотрубного котла; ротора паровой турбины Кертиса; камер сгорания газотурбинных установок; турбокомпрессора; подогревателя; конденсатора; ионитного фильтра с элементами водоподготовительного оборудования; насосов; измерительной, предохранительной и регулирующей арматуры; КИП и автоматики теплоэнергетического оборудования; элементов топочных устройств (форсунок, горелок) и элементов конструкций паровых колов (внутриколлекторные устройства, огнеупоры и т.д.). Газотурбинный двигатель мощностью 1 МВт препарированный (разрезанный) стенд. Стенд деталей проточных частей паровых турбин. Набор инструмента для выполнения монтажных и ремонтных работ теплоэнергетического оборудования. Видеомагнитофон, телевизор.	
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 432Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья, 13 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Компьютерный тренажер паровой турбины ПТ-60-90/13, ООО внедренческий центр «Аналит»
	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 417Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий,	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья 7 компьютеров с подключением к сети Интернет и	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Value Subscription" 1 2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome 5. Компьютерный тренажер ТЭС с блоком ПГУ-325 ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ) 6. Компьютерный тренажер ТЭС с барабанными котлами БКЗ-420-140 НГМ и турбоустановками ПТ-60-130/13 и ПТ-90/100-130/16, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ)</p>
	<p>г. Калининград, ул. Калязинская, 4, УК №3, б/нК, лаборатория судовых и стационарных энергетических установок – учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Комплекты плакатов и схем конструкций судовых ДВС, судового вспомогательного оборудования, судового валопровода. Стенды: судового двигателя 6NVD 26.A2 (300 л.с.) с гидротормозом; судового двигателя 3NVD24 с гидротормозом; сборки торцевых прецизионных сопряжений деталей ТНВД. Экспериментальный стенд проверки качества функционирования распылителей. Действующий насосный стенд для снятия характеристик насосов. Полномасштабный разрезанный макет газотурбинного двигателя ДТ-4 (16000 л.с.). Полномасштабный макет огнетрубного котла КАВ – 0,5/5. Макеты судовых дизельгенераторов. Полномасштабные макеты и демонстрационные стенды судовых ДВС и их узлов. Макет пластинчатого пароводяного подогревателя. Баллоны пускового воздуха, действующие поршневые компрессоры пускового воздуха. Циркуляционные насосы системы охлаждения стенов судовых двигателей. Расходная емкость топлива</p>	

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
		с весовым измерителем расхода топлива. Полномасштабные макеты судовых насосов, сепаратора топлива, поршневого компрессора, вентилятора. Мостовой кран для выполнения монтажных и ремонтных работ	
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 7) - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи с приборами и оборудованием.	
	г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 2) - помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

6.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

6.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 6).

Таблица 6 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации,	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации,

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	из имеющихся у него сведений		вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

6.3 Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Парогазовые и газотурбинные технологии на ТЭС» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Директор института



И.С. Александров