

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
дисциплины
«Иностранный язык»

Программа аспирантуры: 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения иностранного языка аспирантами является достижение практического владения языком, позволяющим использовать его в научной работе.

Практическое владение иностранным языком в рамках данного курса предполагает наличие таких умений в различных видах речевой деятельности, которые дают возможность:

- вести беседу по научной специальности;
- делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта;
- свободно читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;
- оформлять извлеченную из иноязычных источников информацию в виде перевода, резюме, аннотации, реферата;
- воспринимать на слух бытовую, профессиональную, публичную речь;
- осуществлять письменную коммуникацию (делать записи, выписки, конспекты, тезисы докладов; вести научную переписку).

Обучение различным видам речевой коммуникации должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Управление процессом усвоения обеспечивается четкой постановкой цели на каждом конкретном этапе обучения. В данном курсе определяющим фактором в достижении установленного уровня того или иного вида речевой коммуникации является требование профессиональной направленности практического владения немецким языком.

В задачи курса «Иностранный язык» входят совершенствование и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по языку в различных видах речевой коммуникации.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать:

- иноязычную терминологию научной специальности, русские эквиваленты слов и выражений профессиональной речи;

уметь:

- воспринимать на слух высказывания на изучаемом иностранном языке, связанные с научной специальностью и научным исследованием аспиранта;
- беседовать на изучаемом иностранном языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой аспиранта; участвовать в обсуждениях проблем общенаучного и специального характера;
- высказываться по проблемам науки (широкая и узкая тематика), излагать материал проводимого исследования;
- аннотировать, реферировать и переводить тексты из научно-популярной и научной литературы, периодических изданий и монографий, инструкций, справочной литературы;
- составить план, конспект, изложить прочитанное в форме резюме, написать сообщение, доклад по теме проводимого исследования; написать письмо в пределах изученного языкового материала;

владеть:

- основными грамматическими структурами изучаемого языка;
- способами сочетаемости лексических единиц и основными словообразовательными моделями;
- способами перевода НТЛ.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык» опирается на базовый курс иностранного языка магистратуры или специалитета.

Дисциплина «Иностранный язык» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку. Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается диссертация. Дисциплина используется при выполнении научных исследований.

2 Содержание дисциплины

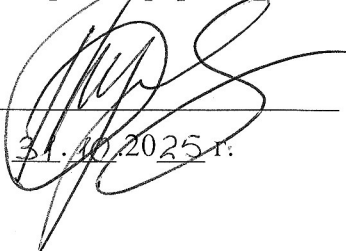
2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля

Общие сведения				Формы промежуточной аттестации				Контактная работа с преподавателем, час.					Самостоятельная работа, час.			
								Всего контактной работы	Индивидуальная работа с преподавателем	Экзамен, годовая аттестация	Аудиторная работа					
Курс	Семестр	Зачетные единицы	Всего, часов	Экзамен (кандидатский)	Зачет	Годовая аттестация	Реферат, индивидуальное чтение				Всего	Лекции	Практические занятия	Всего	Подготовка к экзамену, годовой аттестации	Текущая самостоятельная работа
2	3	2	72					40			40		40	32		32
2	4	4	144	+		+		9		9				135	27	108

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



Д.В. Наумов

31.10.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Иностранный язык»

Программа аспирантуры: 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

Направленность (профиль) программы: не предусмотрено

Блок программы: дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов

Часть программы: обязательная

Форма обучения: очная

Семестры: 3, 4




Кафедра обеспечивающая: «Иностранные языки»

Институт выпускающий: Институт экономики и менеджмента

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951, а также в соответствии с планом программы аспирантуры (регистрационный номер 5.2.3-А-О-2025).

Программу разработали преподаватели кафедры «Иностранные языки»:

Старший преподаватель ученая степень, должность	 подпись	Крамная Е.С. расшифровка подписи
Канд. филол. наук, доцент кафедры ученая степень, должность	 подпись	Мельникова К.А. расшифровка подписи
Канд. филол. наук, заведующий кафедрой ученая степень, должность	 подпись	Тюкина Л.А. расшифровка подписи

Рабочая программа рассмотрена и одобрена:

на заседании кафедры «Иностранные языки»
кафедра-разработчик

24.10.2025 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой


подпись

Л.А. Тюкина
расшифровка подписи

Согласовано:

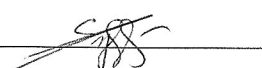
Директор института
экономики и менеджмента

Угрюмова М.А.




Заведующий аспирантурой

Руденко С.В.



Регистрационный код программы 13448

Отдел мониторинга и оценки качества образования ЯГТУ


подпись


расшифровка подписи

_____. _____.20 ____ г.

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения иностранного языка аспирантами является достижение практического владения языком, позволяющим использовать его в научной работе.

Практическое владение иностранным языком в рамках данного курса предполагает наличие таких умений в различных видах речевой деятельности, которые дают возможность:

- вести беседу по научной специальности;
- делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта;
- свободно читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;
- оформлять извлеченную из иноязычных источников информацию в виде перевода, резюме, аннотации, реферата;
- воспринимать на слух бытовую, профессиональную, публичную речь;
- осуществлять письменную коммуникацию (делать записи, выписки, конспекты, тезисы докладов; вести научную переписку).

Обучение различным видам речевой коммуникации должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Управление процессом усвоения обеспечивается четкой постановкой цели на каждом конкретном этапе обучения. В данном курсе определяющим фактором в достижении установленного уровня того или иного вида речевой коммуникации является требование профессиональной направленности практического владения немецким языком.

В задачи курса «Иностранный язык» входят совершенствование и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по языку в различных видах речевой коммуникации.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать:

- иноязычную терминологию научной специальности, русские эквиваленты слов и выражений профессиональной речи;

уметь:

- воспринимать на слух высказывания на изучаемом иностранном языке, связанные с научной специальностью и научным исследованием аспиранта;
- беседовать на изучаемом иностранном языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой аспиранта; участвовать в обсуждениях проблем общенаучного и специального характера;
- высказываться по проблемам науки (широкая и узкая тематика), излагать материал проводимого исследования;
- аннотировать, реферировать и переводить тексты из научно-популярной и научной литературы, периодических изданий и монографий, инструкций, справочной литературы;
- составить план, конспект, изложить прочитанное в форме резюме, написать сообщение, доклад по теме проводимого исследования; написать письмо в пределах изученного языкового материала;

владеть:

- основными грамматическими структурами изучаемого языка;
- способами сочетаемости лексических единиц и основными словообразовательными моделями;
- способами перевода НТЛ.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык» опирается на базовый курс иностранного языка магистратуры или специалитета.

Дисциплина «Иностранный язык» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку. Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается диссертация. Дисциплина используется при выполнении научных исследований.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля

Общие сведения				Формы промежуточной аттестации				Контактная работа с преподавателем, час.					Самостоятельная работа, час.			
								Всего контактной работы	Индивидуальная работа с преподавателем	Экзамен, годовая аттестация	Аудиторная работа					
Курс	Семестр	Зачетные единицы	Всего, часов	Экзамен (кандидатский)	Зачет	Годовая аттестация	Реферат, индивидуальное чтение				Всего	Лекции	Практические занятия	Всего	Подготовка к экзамену, годовой аттестации	Текущая самостоятельная работа
2	3	2	72					40			40		40	32		32
2	4	4	144	+		+		9		9				135	27	108

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.		
		Лекционные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
Семестр 3				
1	Роль науки в обществе	нет	4	4
2	Виды научно-технической литературы	нет	6	6
3	Лексико-грамматические и стилистические особенности научно-технической литературы	нет	10	10
4	Научная и профессиональная коммуникация	нет	4	4
5	Исследовательская работа	нет	4	4
6	Лексико-грамматические трудности перевода научно-технической литературы	нет	12	12
Всего в семестре 3			40	40
Итого			40	40

2.3 Содержание лекционных занятий

Не предусмотрено.

2.4 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практического занятия (семинара)	Трудоемкость, час
Семестр 3		
1	Роль науки в обществе.	4
2	Виды научно-технической литературы: академические публикации	4
2	Виды научно-технической литературы: инструкции и патенты	2
3	Особенности русскоязычной научно-технической литературы	2
3	Лексико-грамматические особенности иностранной научно-технической литературы	4
3	Стилистические особенности иностранной научно-технической литературы	4
4	Научная и профессиональная коммуникация	4
5	Исследовательская работа	4
6	Перевод и реферирование научно-технической литературы	4
6	Грамматические трудности перевода научно-технической литературы	4
6	Лексические трудности перевода научно-технической литературы	4
Всего в семестре 3		40
Итого		40

2.5 Содержание текущей самостоятельной работы

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	Всего часов самост. работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.		
2. Самостоятельное изучение темы	**		
3. Подготовка к практическим занятиям (семинарам)	0, 5 часа на 1 час практ. зан.	40	20
4. Подготовка реферата (по дисциплине «История и философия науки»)			
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите индивидуального чтения (по дисциплине «Иностранный язык»)			90
6. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу	40	10
7. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		20
8. Другие виды самостоятельной работы - подготовка к кандидатскому экзамену	**	1	27
Всего	-	-	167

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение		Учебно-методическое обеспечение дисциплины																			
			Средства лекционного преподавания			Учебная литература для аспирантов				Электронные ресурсы												
	Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Мультимедийные презентации	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии				
лекций																		учебных пособий	методических указаний	справочной литературы	других электронных ресурсов	
1	+							+		+										+		
2	+							+		+											+	
3	+							+		+											+	
4	+							+		+											+	
5	+							+		+											+	
6	+							+		+											+	

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Контрольно-измерительные материалы освоения дисциплины

Вид и форма контроля по дисциплине	
1. Текущий контроль по дисциплине	
Собеседование	+
Опрос	
Выполнение домашних заданий	+
Работа на практических занятиях (семинарах)	+
Реферат, доклад	

Другие формы текущего контроля (указать) _____	
2. Итоговый контроль по дисциплине	
Реферат по дисциплине «История и философия науки»	
Индивидуальное чтение по дисциплине «Иностранный язык»	+
Зачет	
Экзамен	кандидатский
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____	

Вид контроля отмечается в таблице знаком «+».

5 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

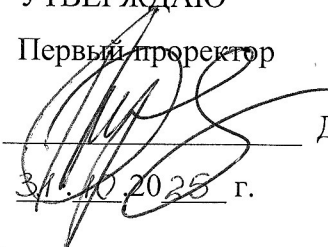
Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1	Специализированные аудитории Г-725, Г-726	Аудитории оборудованы аудиовизуальными комплексами и спутниковым телевидением. В аудитории имеется специализированная мебель.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Д.В. Наумов


31.10.2025 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
дисциплины
«Иностранный язык»

Программа аспирантуры: 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

Направленность (профиль) программы: не предусмотрено

Блок программы: дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов

Форма обучения: очная

Семестры: 3, 4

Кафедра обеспечивающая: «Иностранные языки»

Институт выпускающий: Институт экономики и менеджмента

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГТ, а также в соответствии с планом программы аспирантуры (регистрационный номер 5.2.3-А-О-2025).

Учебно-методическое обеспечение разработал преподаватель кафедры «Иностранные языки»

Канд. филол. наук, заведующий кафедрой
ученая степень, должность

Л.А.
подпись

Тюкина Л.А.
расшифровка подписи

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Иностранные языки»

Тюкина Л.А.

Л.А.

Директор НТБ ЯГТУ

Фуникова Т.Н.

Т.Н.

Начальник УИТ

Новиков А.Н.

А.Н.

Регистрационный код рабочей программы 13448

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

З.З.
подпись

К.З.З.
расшифровка подписи

_____. _____.20__ г.

Английский язык

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные, электронные издания):

- 1) Ёлкина, Н. В. Основы теории и практики перевода английской научно-технической литературы : учеб. пособие / Н. В. Ёлкина ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2017. - 256 с. – (3537) (128 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3537.
- 2) Мельникова, К. А. Терминологическо-фонетический глоссарий для технических специальностей на английском языке [Электронный ресурс] : справочник / К. А. Мельникова ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Электрон. граф., текст. данные (1,37 Мб). - Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2020. - 51 с. : ил. - (3948). - Систем. требования: PC Pentium IV; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3948.
- 3) Мельникова, К. А. Английский язык для аспирантов : учеб. пособие / К. А. Мельникова; Яросл. гос. техн. ун-т. - Электрон. граф., текст. данные (702 КБ). - Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2025. - 136 с. - (4065). Режим доступа: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 4065.

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.):

- 1) НЭБ eLibrary: <http://www.elibrary.ru>;
- 2) ЭБС «Консультант студента»: <https://www.studentlibrary.ru>.

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- 1) Митусова, О. А. Английский для аспирантов : (экон. специальности) / О. А. Митусова. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 312 с.

2 Информационные технологии (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине лицензионное программное обеспечение не используется.

Немецкий язык

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные, электронные издания):

- 1) Глушак, В. М. Немецкий язык для аспирантов : реферирование текстов и презентация диссертации / В. М. Глушак - Москва : Прометей, 2021. - 106 с. - ISBN 978-5-00172-138-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001721383.html>
- 2) Тагиль, И. П. Грамматика немецкого языка в упражнениях / Тагиль И. П. - Санкт-петербург : КАРО, 2016. - 384 с. - ISBN 978-5-9925-0754-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785992507546.html>
- 3) Немецкий язык : развитие навыков перевода : доп. тексты для студ. экон. спец. / Ярослав. гос. техн. ун-т, Каф. ин. яз. ; сост. Л. А. Тюкина. - Ярославль, 2004. - 67 с. – (2545) (143 экз.).

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.):

- 1) НЭБ eLibrary: <http://www.elibrary.ru>;
- 2) ЭБС «Консультант студента»: <https://www.studentlibrary.ru>.

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- 1) Зыблева, Д. В. Немецкий язык. Профессиональная лексика для инженеров [Электронный ресурс] = Deutsch. Fachlexik fur Ingenieure : учеб. пособие / Д. В. Зыблева. - Мн. : Вышэйш. шк., 2015. - 269 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850626066.html>.

2 Информационные технологии (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине лицензионное программное обеспечение не используется.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Иностранные языки»

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой
«Иностранный язык»

Тюки Л.А. Тюкина

24.10.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ
(промежуточная аттестация по дисциплине)

«Иностранный язык»

Научная специальность: 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

Направленность (профиль) программы: не предусмотрено

Форма обучения: очная

Авторы/разработчики ФОСД:

<u>Тюкина Л.А.</u> Фамилия И.О.	канд. филол. наук уч. степень, уч. звание	<u>Тюки</u> подпись	<u>24.10.2025</u> дата
<u>Мельникова К.А.</u> Фамилия И.О.	канд. филол. наук уч. степень, уч. звание	<u>Мель</u> подпись	<u>24.10.2025</u> дата
<u>Крамная Е.С.</u> Фамилия И.О.	уч. степень, уч. звание	<u>Крам</u> подпись	<u>24.10.2025</u> дата

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Иностранные языки»

протокол № 9 от 24.10.2025 г.

Регистрационный код рабочей программы 13448

Регистрационный код ФОСД 12505

Отдел мониторинга и оценки качества образования ЯГТУ Зерина (СГЗерина)
подпись расшифровка подписи

____.____.20____ г.

Ярославль 2025

1 Общие сведения о дисциплине

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля

Общие сведения				Формы промежуточной аттестации				Контактная работа с преподавателем, час.					Самостоятельная работа, час.		
								Всего контактной работы	Индивидуальная работа с преподавателем	Экзамен, годовая аттестация	Аудиторная работа				
Курс	Семестр	Зачетные единицы	Всего, часов	Экзамен	Зачет	Годовая аттестация	Реферат, индивидуальное чтение				Всего	Лекции	Практические занятия	Всего	Подготовка к экзамену, годовой аттестации
2	3	2	72					40			40	40	32		32
2	4	4	144	+			+	9		9			135	27	108

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Роль науки в обществе
2	Виды НТЛ
3	Лексико-грамматические и стилистические особенности НТЛ
4	Научная и профессиональная коммуникация
5	Исследовательская работа
6	Лексико-грамматические трудности перевода НТЛ

2 Контрольно-измерительные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля и контрольно-измерительных материалов

Номер раздела	Формы контроля и контрольно-измерительные материалы (КИМ)									
	КИМ для собеседования	КИМ для опроса	КИМ для самостоятельной (домашней) работы	КИМ для практических занятий (семинаров)	КИМ для рефератов, докладов	КИМ для реферата по истории и философии науки	КИМ для индивидуального чтения по иностранному языку	КИМ для зачета	КИМ для экзамена	Прочие виды КИМ
1	+		+	+			+		+	
2	+		+	+			+		+	
3	+		+	+			+		+	
4	+		+	+			+		+	
5	+		+	+			+		+	
6	+		+	+			+		+	

В таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в разделе 4 рабочей программы.

2.2 Контрольно-измерительные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Вопросы для собеседования

Раздел 1. Роль науки в обществе

Вопросы:

1. What are the most important scientific and technological innovations in the modern history?
2. What are the most important scientific and technological innovations in your branch of science?
3. Could you name some outstanding scientists or innovators in your field?
4. Could you name some outstanding scientist / innovators in the other fields?
5. Do you think scientific issues should be promoted in public?
6. Do you think a scientist or an innovator can become a public person, a celebrity? Why? Why not?

Раздел 2. Виды НТЛ

Вопросы:

1. What are your main sources of information for your scientific or professional work?
2. What are the main types of scientific texts?
3. What are the main types of technical texts?
4. What are the distinguishing features of academic and popular science papers?
5. Have you ever written an academic paper? Discuss your experience.

6. Do you often read scientific or professional literature? What was your last reading?

Раздел 3. Лексико-грамматические и стилистические особенности НТЛ

Вопросы:

1. What recommendations would you give to the people who write their first scientific article?
2. Why should you carefully plan your future article?
3. What is the common layout of an academic article?
4. What are the typical parts of an operational instruction?
5. What are the specifics of Russian scientific and technical writing?
6. What are the specifics of English scientific writing?

Раздел 4. Научная и профессиональная коммуникация

Вопросы:

1. What are the main means of scientific and professional communication?
2. What are the main means of communication in your field?
3. How important is scientific communication for science progress?
4. How important is professional communication for technological progress?
5. Have you ever taken part or organized any scientific or professional event?
6. Do you plan to take part in any scientific or professional event this or next year?

Раздел 5. Исследовательская работа

Вопросы:

1. What does research work consist of?
2. What is the subject of your research work?
3. Describe the process of your research work.
4. What progress in the research work do you have?
5. Is research work interesting for you? What part of it is the most interesting one?
6. What results do you expect from your research work?

Раздел 6. Лексико-грамматические трудности перевода НТЛ

Вопросы:

1. What is the difference between “translating” and “interpreting”?
2. Have you ever translated any scientific text? What was the main difficulty?
3. Have you ever used any machine translation?
4. Is machine translation reliable for scientific publications? Why?
5. What dictionaries do you prefer?
6. Why should the specifics of translation be studied?

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка «**Зачтено**» выставляется аспиранту, если основное содержание вопроса раскрыто, в ответе могут содержаться неточности, которые в целом не влияют на изложение материала и не содержат грубых ошибок.

Оценка «**Не зачтено**» выставляется аспиранту, если не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений по теме вопроса; присутствуют грубые ошибки или ответ на вопрос отсутствует.

Типовые задания для практических занятий/ самостоятельной (домашней) работы

Раздел 1. Роль науки в обществе

1. Прочитать текст «Science and technology»
2. Найти в тексте эквиваленты слов и выражений на английском языке (Упражнение 1)
3. Найти в тексте слова и выражения со схожим и противоположным значением (Упражнение 2)
4. Вставить пропущенные слова и выражения в текст (Упражнение 3)

Science and technology

Technology means the use of people's inventions and discoveries to satisfy their needs. Since people have appeared on the earth, they have had to get food, clothes, and shelter. Through the ages, people have invented tools, machines, and materials to make work easier.

Nowadays, when people speak of technology, they generally mean industrial technology. Industrial technology began about 200 years ago with the development of the steam engine, the growth of factories, and the mass production of goods. It influenced different aspects of people's lives. The development of the car influenced where people lived and worked. Radio and television changed their leisure time. The telephone revolutionized communication.

Science has contributed much to modern technology. Science attempts to explain how and why things happen. Technology makes things happen. But not all technology is based on science. For example, people had made different objects from iron for centuries before they learnt the structure of the metal. But some modern technologies, such as nuclear power production and space travel, depend heavily on science.

Упражнение 1. Find in the texts English equivalents for these words and word combinations:

означает, охватывает, взаимосвязь, широкое разнообразие, ищут разгадки, происхождение Вселенной, структура клеток, сложный, собирать факты, упорядочить и обобщить, общие принципы, пытаются объяснить, как и почему, что-то произошло, соответствующий действительности, основные группы, общественные науки, в то же самое время, все менее и менее четкие, многочисленный, тесно взаимосвязаны, она обеспечивает, открытия, изобретения, формировать наши взгляды, о себе, удовлетворять собственные нужды, они должны были, кров, на протяжении веков, инструменты, чтобы сделать, в настоящее время, тому назад, паровой двигатель, рост, массовое производство товаров, время досуга, произвел революцию, сделала большой вклад, например, из железа, в течение веков, очень сильно, зависит.

Упражнение 2. a) Find in the texts the words, which have the similar meanings as the following words:

wide, to research, to attempt, to believe, to examine, main, complex, difficult, to start, big, a motor, various, to study;

b) Find in the texts the words, which have the opposite meanings to the following words (Найдите в тексте слова с противоположным значением):

narrow, easy, practice, to try, artificial, old, more, to begin, small, little.

Упражнение 3. Fill in the gaps with the missing words in the following sentences; the first letter of each word has been given to help you:

1. Science d... with a variety of subjects. 2. Scientists s... for the answers to the different questions. 3. The structure of the cells is e... by the scientists. 4. Different theories u... the facts. 5. The b... of some scientific fields are not clear. 6. The natural, social and technical sciences are closely i... 7. T... the ages, people have invented tools, machines, and materials to make work easier.

8. Science c... much to modern technology. 9. Some modern technologies d... on science. 10. During our l... time we watch TV.

Раздел 2. Виды НТЛ

1. Прочитать два отрывка из текста
2. Ответьте на вопросы (Упражнение 1)
3. Ответьте на вопросы о качестве текста (Упражнение 2)
4. Обсудить текст в группе или с преподавателем (Упражнение 3)

Read these excerpts from two longer texts that discuss obtaining drinking water from salt water

A. People have been pulling freshwater out of the oceans for centuries using technologies that involve evaporation, which leaves the salts and other unwanted constituents behind. (Salty source water is heated to speed evaporation, and the evaporated water is then trapped and distilled.) This process works well but requires large quantities of heat energy, and costs have been far too high for nearly all but the wealthiest nations, such as Kuwait and Saudi Arabia (One exception is the island of Curaçao in the Netherlands Antilles, which has provided continuous municipal supplies using desalination since 1928.) To make the process more affordable, modern distillation plants recycle heat from the evaporation step.

A potentially cheaper technology called membrane desalination may expand the role of desalination worldwide, which today accounts for less than 0.2 percent of the water withdrawn from natural sources. Membrane desalination relies on reverse osmosis — a process in which a thin, semipermeable membrane is placed between a volume of saltwater and a volume of freshwater. The water on the salty side is highly pressurized to drive water molecules, but not salt and other impurities, to the pure side. / In essence, this process pushes freshwater out of saltwater. (Martindale, 2001)

B. Reverse osmosis (RO) membrane systems are often used for seawater and brackish water desalination (The systems are typically installed as a network of modules that must be designed to meet the technical, environmental, and economic requirements of the separation process). The complete optimization of an RO network includes the optimal design of both the individual module structure and the network configuration.

For a given application, the choice and design of a particular module geometry depends on a number of factors, including ease and cost of module manufacture, energy efficiency, fouling tendency, required recovery, and capital cost of auxiliary equipment. With suitable transport equations to predict the physical performance of the membrane module, it should be possible to obtain an optimal module structure for any given application.

Упражнение 1. Answer these general questions with a partner:

- a. For whom were they written?
- b. What aspects of each text helped you decide the audience?
- c. In what kind of publication would you expect to find these texts?
- d. Sentence numbers have been added here (and in subsequent texts throughout the book) for ease of reference.

Упражнение 2. Discuss the quality of the texts:

1. How do the texts differ in terms of vocabulary?
2. How do the texts differ in terms of detail?
3. Where do the definitions of reverse osmosis appear? How do these definitions differ?

4. Do the texts appear to be well written? Why do you think so?

Упражнение 3. Discuss the text in your group or with the lecturer.

Раздел 3. Лексико-грамматические и стилистические особенности НТЛ

1. Прочитать текст
2. Озаглавить каждый абзац текста (Упражнение 1)
3. Замените фразовый глагол в каждом предложении на глагол из списка. Используйте нужную форму глагола (Упражнение 2)
4. Предложите другие замены фразовых глаголов (Упражнение 3)

Упражнение 1. Read the text and title each passage.

Over the past two decades, there has been considerable interest in tracing similarities and differences in academic language. Because of the dominating position of academic English prose and because of the wish of many people to acquire this variety of the language, the great majority of studies to date have compared some other academic languages with English academic prose. These languages include Arabic, Chinese, Finnish, French, German, Japanese, Korean, Malay, Polish, Spanish, and Swedish. Simplifying somewhat, the overall conclusions point in one basic direction: academic English, especially U.S. academic English, has several features that place it toward one end of a number of continua. Here is an example.

English often has two (or more) choices to express an action or occurrence. The choice is often between a phrasal (verb + particle) or prepositional verb (verb + preposition) and a single verb, the latter with Latinate origins. In lectures and other instances of everyday spoken English, the verb + preposition is often used; however, for written academic style, there is a tendency for academic writers to use a single verb when possible. In some fields this is a very noticeable stylistic characteristic. Study these sentences:

Упражнение 2. Choose a verb from the list to replace each verb in italics to reduce the informality of the sentence. Note that you may need to add tense to the verb from the list.

consider - decrease - develop - investigate – reach -constitute - determine - eliminate - maintain - tolerate

1. Many software manufacturers in developed countries put up with widespread copyright violations in less developed countries and often even offer local versions of their products.

2. Scientists are looking into innovative drug delivery systems that can transport and deliver a drug precisely and safely to its site of action.

3. The purpose of this paper is to try to figure out what is lacking in our current understanding of corrosion and corrosion protection in concrete.

4. Researchers have come up with plug-in hybrid vehicles (PHEV) that can draw from two sources of energy: stored electrical energy from the grid and stored chemical energy in the form of fuel such as gasoline.

5. Rice and aquatic products make up a major part of the diet of the people in the Mekong Delta, Vietnam.

6. The use of touch screen voting systems could get rid of many problems associated with traditional paper-based ballots.

7. Worldwide consumption of pesticides has gone up to 2.6 million metric tons.

8. Although labor unions in the U.S. have been able to keep up their membership numbers over the last two decades, they have been losing their political strength.

9. The number of mature female green turtles that return to their primary nesting beach has gone down from 1,280 ten years ago to 145 today. _____
10. Many funding agencies worldwide are thinking about ways to give new researchers greater opportunities to receive grant money. _____

Упражнение 3. Write down any other single verbs that you think could also work in the sentences

Раздел 4. Научная и профессиональная коммуникация

1. Прочитать текст
2. Составьте аналогичное письмо (Упражнение 1)
3. Прочитайте инструкции и выполните задание (Упражнение 2)
4. Обсудить текст письма и ситуацию в группе или с преподавателем (Упражнение 3)

On letter organization

Readers have the expectation that information will be presented in a structured format that is appropriate for the particular type of text. Even short pieces of writing have regular, predictable patterns of organization. You can take advantage of these patterns, so that readers can still follow, even if you make some language errors.

Although our goal in this text is not to work on letter writing, we would like to begin our discussion of organization by looking at two letters that may, in fact, resemble letters or email you have received at some point in your academic career. Each letter has a clear, predictable pattern of organization. The first is a good-news letter.

<p><i>Dear Ms. Wong</i> <i>Thank you for your interest in our university.</i> <i>On behalf of the Dean of the Graduate School, I congratulate you on being accepted to the program in Aerospace Engineering to begin study at the master level.</i> <i>This letter is your official authorization to register for Fall 20XX. As a reflection of the importance the Graduate School places on the ability of its students to communicate effectively, the Graduate School requires all new students whose native language is not English to have their English evaluated. Specific details for this procedure are given in the enclosed information packet.</i> <i>We look forward to welcoming you to Midwestern University and wish you success in your academic career.</i></p> <p><i>Sincerely,</i></p>	<p>Greeting Acknowledgment Good news Administrative matters Welcoming close that points to the future</p>
--	---

Упражнение 1. Read the text. Write a similar letter to your colleagues.

Упражнение 2. Read the instructions and complete the task

Read the bad-news letter, and label the four parts: greeting, preparation for bad news, bad news, and close. Where does the most important news appear (first? second?)? How does this compare to the good-news letter? How do the different purposes of the two letters influence the kind and placement of information?

Dear Mr. Lee:

Thank you for your interest in the graduate program in Industrial and Operations Engineering.

We have now finished our rigorous review process for Fall 20XX applications. We received an unusually high number of applications for the Fall term and we unfortunately had to limit the number we could accept.

While your background is impressive, I regret to inform you that your application to the program has not been accepted.

Given your excellent qualifications, I trust you will be able to pursue your academic interests elsewhere and wish you luck in your further endeavors.

Sincerely,

Упражнение 3. Discuss the letter in your group or with the lecturer.

Раздел 5. Исследовательская работа

1. Прочитать текст
2. Объяснить значение выделенных слов (Упражнение 1)
3. Вставить в пропуски текста слова из списка (Упражнение 2)
4. Обсудить текст письма и ситуацию в группе или с преподавателем (Упражнение 3)

Research and development (R and D) is the search for new and improved products and industrial processes. Both industrial firms and governments **carry out** R and D. Innovations in products or processes normally follow a **path** from laboratory (lab) idea, through **pilot** or **prototype production** and **manufacturing start-up**, to **full-scale production** and **market introduction**.

There are two main types of research. Pure or basic research aims to **clarify scientific principles** without a specific and product in view; **applied research** uses the findings of **pure research** in order to achieve a particular **commercial objective**. **Development** describes the improvement of a product or process by scientists **in conjunction with** engineers. Industry spends vast sums to develop new products and the means to produce them cheaply, **efficiently**, and safely.

If you want **to get feedback** on a product or service, you can use **qualitative research**. Qualitative research uses **open-ended interviewing** to explore and understand the attitudes, opinions, feelings and behaviour of individuals or a group of individuals. Qualitative research has many **common uses**, including: **investigating** current product/service/brand positioning, identifying **strengths and weaknesses**, **exploring** alternative communication messages, understanding why customers buy and use a product or service, **evaluating** the **impact** of advertising or public relations campaigns.

Упражнение 1. Explain the words in bold.

Упражнение 2. The following email has been received by the Rand D department. Complete it using words from the list

Breakthrough - prototype - developmental - engineers - design - patent - innovative - experiment

Dear Frank

I had a preliminary meeting with Maria Altefors regarding her (a) _____ for a new children's pushchair. It's a simple but (b) _____ invention which will allow two children of different ages to

be transported in a single unit. She has already registered a (c) _____ and I'd like us to develop a (d) _____. Could you arrange a meeting with the (e) _____ to discuss this? We will have to carry out (f) _____ tests to assess safety features and (g) _____ different weightloads.

This could be a real (h) _____ in a pushchair design!

Regards,

Rutfu

Упражнение 3. Discuss the letter in your group or with the lecturer.

Раздел 6. Лексико-грамматические трудности перевода НТЛ

1. Прочитать текст
2. Укажите глаголы в пассивном залоге. Оправдано ли использование пассива в этих предложениях? (Упражнение 1)
3. Прочитайте текст с -ing-глаголами. Какая цель высказывания у этих предложений: проблема, решения или оценка? (Упражнение 2)
4. Переведите предложения, обращая внимание на знаки препинания (Упражнение 3)

A Piezoelectric Frequency-Increased Power Generator for Scavenging Low-Frequency Ambient Vibration

*Galchev, T., Aktakka, E.E., Kim, H., and Najafi, K. (2010).
IEEE 23rd International Conference on Micro Electro
Mechanical Systems, 1203-1206.*

Rapid advances in silicon-based wireless microsystems technology over the past few decades has led to devices with unprecedented performance and utility with low power consumption. These technological advancements have led to the recent pervasiveness of wireless technology.

However, for these systems to truly become ubiquitous, the issue of power has to be addressed. Batteries power most of these devices. Unfortunately, they typically cannot last the entire lifetime of the device, and periodic replacement or recharging is needed. This is preventing different applications of wireless devices from being feasible. Energy scavenging from ambient sources can enable many new uses for wireless microsystems. While several ambient energy sources have been explored, kinetic energy is one of the most prevalent. The vast majority of the reported devices are designed to operate at mechanical resonance and at high frequencies (>30 Hz), limiting them to scavenging vibrations from periodic sources such as motors and other man made machinery. This leaves out a number of applications that are prime candidates for energy scavenging such as wearable or implantable devices, environmental monitoring applications, wireless devices for agriculture, and various security and military uses, CD This is because the kinetic energy in these applications is not periodic and occurs less often.

Упражнение 1. Read this text that discusses energy harvesting as a means to achieve a clean power generation process that has a long lifetime. Underline the instances of the passive voice. Then discuss with a partner whether you think passive was the right choice.

Упражнение 2. A. Read the sentences containing -ing clauses of result. Would you expect to find these sentences in the problem, solution, or evaluation part of a text? Discuss your decisions with a partner.

1. The laser light forms an EM field, thereby slowing the vibration of the atoms.

2. When manufacturing output drops, demand for business loans falls, leaving banks with a strong lending capacity.
3. Contact among humans, livestock, and wildlife may increase, thus creating opportunities for the emergence of new livestock diseases.
4. Users have access to information, thus supporting smarter purchasing decisions that affect a company's bottom line.
5. The propellant evaporates, leaving behind only the desired product.

B. Re-write each sentence without the -ing clause and instead use a traditional linking word or phrase to indicate a causal relationship

Упражнение 3. Translate the sentences paying attention to the use of comma

1. This first stage, acquiring a facsimile of the desired results with minimum effort, is reached with EASY-GRAPH mode. 2. It gives a semicarbazone, which was interpreted to mean the presence of a free aldehyde group. 3. This made it possible, for example, to study scarce, artificially prepared, radioactive species. 4. Intuitive conclusions based on immediate observation are not always to be trusted, for they are often misleading. 5. The agreed-upon properties, or assumed properties, are called postulates, or axioms. 6. The fifth axiom is especially important, for it expresses the assumption which underlies mathematical induction. 7. The question is decided usually in the affirmative, by comparing the two analogous formulae. 8. However, different philosophies have inspired the proposals. 9. However different philosophies may inspire similar proposals. 10. Information has been obtained on variation, with repeated use, of critical current for a number of magnet coils.

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка «**Зачтено**» выставляется аспиранту, если основное содержание вопроса раскрыто, в ответе могут содержаться неточности, которые в целом не влияют на изложение материала и не содержат грубых ошибок.

Оценка «**Не зачтено**» выставляется аспиранту, если не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений по теме вопроса; присутствуют грубые ошибки или ответ на вопрос отсутствует.

Задания для индивидуального чтения

Итоговым контролем сформированности компетенций является работа над индивидуальным чтением по научной специальности (профилю подготовки), которая является проектом аспиранта, осуществляемым под руководством преподавателя иностранного языка в сотрудничестве с представителем кафедры, к которой прикреплен аспирант. Проект представляет собой индивидуальную исследовательскую работу, предметом которой является изучение и анализ зарубежного опыта для дальнейшего использования в собственной научно-исследовательской деятельности (НИД) аспиранта по теме диссертации.

Успешность проектной работы зависит от контролируемой преподавателем корректности выполнения аспирантом нижеперечисленных последовательно

осуществляемых действий:

1. Интернет-поиск значимых для НИД научных статей, годовых отчётов работы различных исследовательских организаций, а также информации, представленной текстами других жанров – патенты, заявки на изобретения и др.

2. Осмысление найденных материалов с использованием различных стратегий чтения – поискового, просмотрового, ознакомительного, изучающего. Объём изучаемых текстов зависит от наличия релевантной информации в иноязычных источниках, и индивидуального уровня развития компетенций с минимально допустимым объемом – 100 тысяч знаков для полного редактированного перевода и 50 тысяч знаков для реферативного перевода.

3. Пополнение в ходе чтения словарного запаса аспиранта в зависимости от его исходного уровня до 3500 – 4000 слов, в том числе, за счёт освоения не менее 100 терминов по широкому и узкому профилю специальности.

4. Обязательное составление, как словаря общей лексики, так и терминологического словаря, с включением последнего в итоговый текст контрольного перевода/реферата.

5. Полный перевод выбранной аспирантом наиболее значимой для диссертационного исследования части прочитанного текста/прочитанных текстов.

6. Подготовка итоговой работы (10-12 страниц), включая текст перевода, словарь терминов, список литературы и копию исходного иноязычного текста. Оформление работы возможно после внесения в текст перевода сделанных преподавателем исправлений и согласования итогового текста с научным руководителем.

7. Подготовка к проведению итоговой презентации на базе иноязычных источников с обязательным выполнением следующих шагов:

- подготовка тезисов;
- подготовка к устному выступлению с акцентом на фонетическую сторону речи с учётом интонационного рисунка и иных приёмов риторики, анализ возможных вопросов по теме выступления, поиск и подготовка своих ответов;
- подбор наглядного материала для слайдов, их оформление в презентацию в Power Point;
- приглашение на презентацию научного руководителя или другого специалиста по профилю (по желанию руководителя с выпускающей кафедры).

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка «**Зачтено**» выставляется аспиранту, если основное содержание вопроса раскрыто, в ответе могут содержаться неточности, которые в целом не влияют на изложение материала и не содержат грубых ошибок.

Оценка «**Не зачтено**» выставляется аспиранту, если не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений по теме вопроса; присутствуют грубые ошибки или ответ на вопрос отсутствует.

Вопросы для экзамена

Типовые вопросы:

1. Изучающее чтение и перевод со словарем оригинального технического текста по научной специальности (2500-3000 печатных знаков).
2. Просмотровое чтение оригинального технического текста по научной специальности и передача его содержания на русском языке (1000-1500 печатных знаков).
3. Беседа с экзаменаторами на иностранном языке по вопросам, связанным с научной специальностью и научной работой аспиранта.

Ответьте на следующие вопросы:

1. What is your branch of science?
2. How important is your branch of science for humanity wellness and progress?
3. What is the subject of your research work?
4. Why have you chosen this subject?
5. What progress do you have in your research work?
6. What are the latest "big things" in your field?
7. What are the largest companies/manufacturers in your field?
8. What are the main standards for your profession?

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения и научной деятельности.

Аспирант должен владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, представленных в сфере научного общения.

Изучающее чтение оригинального текста по специальности:

«отлично» – полный перевод (100 %) адекватный смысловому содержанию текста на русском языке. Текст – грамматически корректен, лексические единицы и синтаксические структуры, характерные для научного стиля речи, переведены адекватно;

«хорошо» – полный перевод (100 % – 90 %). Встречаются лексические, грамматические и стилистические неточности, которые не препятствуют общему пониманию текста, однако не согласуются с нормами языка перевода и стилем научного изложения;

«удовлетворительно» – фрагмент текста, предложенного на экзамене, переведен не полностью ($\frac{2}{3}$ – $\frac{1}{2}$) или с большим количеством лексических, грамматических и стилистических ошибок, которые препятствуют общему пониманию текста;

«неудовлетворительно» – неполный перевод (менее $\frac{1}{2}$). Непонимание содержания текста, большое количество смысловых и грамматических ошибок.

Беглое (просмотровое) чтение оригинального текста по специальности с передачей его содержания:

«**отлично**» – полное изложение основного содержания фрагмента текста;

«**хорошо**» – текст передан семантически адекватно, но содержание передано недостаточно полно;

«**удовлетворительно**» – текст передан в сжатой форме с существенным искажением смысла;

«**неудовлетворительно**» – передано менее 50 % основного содержания текста, имеется существенное искажение содержания текста.

Беседа с экзаменаторами на иностранном языке по вопросам, связанным с научной специальностью и научной работой:

При беседе с экзаменаторами на иностранном языке по вопросам, связанным с научной специальностью и научной работой аспиранта, оценивается монологическая речь на уровне самостоятельно подготовленного и неподготовленного высказывания по темам специальности и по диссертационной работе и диалогическая речь, позволяющая ему принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с его научной работой и специальностью.

«**Отлично**» – речь грамотная и выразительная. Правильно используются лексико-грамматические конструкции, если допускаются ошибки, то тут же самостоятельно исправляются отвечающим. Стиль научного высказывания выдержан в течение всей беседы. Объем высказывания соответствует требованиям (15-20 предложений). Аспирант понимает и адекватно отвечает на вопросы.

«**Хорошо**» – при высказывании встречаются грамматические ошибки. Объем высказывания соответствует требованиям. Вопросы аспирант понимает полностью, но ответы иногда вызывают затруднения. Научный стиль выдержан в 70-80 % высказываний.

«**Удовлетворительно**» – при высказывании встречаются грамматические ошибки, иногда очень серьезные. Объем высказывания составляет не более ½. Как вопросы, так и ответы вызывают затруднение. Научный стиль выдержан не более чем в 30-40 % высказываний.

«**Неудовлетворительно**» – неполное высказывание (менее ½), более 15 грамматических/лексических/фонетических ошибок, грамматически неоформленная речь.

Примерные тексты по специальности для переводов

1. Текст для аналитического чтения (со словарем):

1.

Researchers use cyanobacteria for the production of chemicals

In order to manufacture chemical products in the industry, a high energy input is required, which consumes mainly our fossil resources. At RUB, two scientists are researching into a resource-efficient and, consequently, sustainable approach.

Prof Dr Robert Kourist from the junior research group Microbial Biotechnology and Dr Marc Nowaczyk from the Chair for Plant Biochemistry have succeeded in genetically modifying cyanobacteria, thus creating cells that produce enzymes for the manufacture of basic and fine chemicals. The bacteria also supply the energy required by the enzymes – by performing photosynthesis. A report on their work has been published in the renowned journal *Angewandte Chemie*.

No external supply of chemical energy necessary

To fulfil their function as biocatalysts, enzymes require chemical energy, which is typically supplied in form of sugar or other high-energy bonds. The researchers from Bochum, on the other hand, take advantage of the fact that, like plants, cyanobacteria perform photosynthesis. "During photosynthesis, light energy is initially converted into chemical energy. In the second step, that energy is mainly used for binding of carbon dioxide. However, a small percentage of the energy remains and can be directly utilised," says Marc Nowaczyk. The approach adopted by the researchers is to decouple the supplied chemical energy from carbon fixation and to use it directly for chemical reactions.

No unwanted by-products

Using genetically modified living cyanobacteria as catalysts for photosynthesis driven biotransformations is a new approach. As the researchers point out, they have observed that cyanobacteria catalyse only the synthesis of the desired chemical product in their experiments and, consequently, that they function selectively. Many catalytic processes produce not just one product, but also a mirrored one, which has to be painstakingly filtered out. "The outstanding selectivity is crucial for deployment in industrial applications," says Robert Kourist.

Broad application range

The experiments have, moreover, demonstrated that enzymes from other organisms can be successfully introduced into cyanobacteria. This means that the process can be used in a number of reactions. "The chemical industry has to become cleaner," as Robert Kourist sums up the researchers' ambitious objective. Utilising photosynthesis to catalyse chemical reactions is a promising step towards this aim.

2. Текст для просмотрового чтения (без словаря):

Statistical Methods in Analytical Chemistry

Statistical methods, as used in the design and interpretation of chemical experimentation, are not a substitute for common sense or for what scientists refer to as scientific judgement; they rather constitute an objective aid to judgement. In view of the meticulousness exhibited by scientific workers in the purely technical aspects of their experiments it seems appropriate to devote some thought to two further and no less important aspects of experimentation: its design and the final interpretation of its outcome. Very often the experimenter designs the experiment as it proceeds, acting on a moment's intuition. Similarly, the interpretation of a rudimentary study of data, the latter consisting in many cases in ranking studied effects in accordance with their observed disturbances caused by experimental and systematic errors. Naturally, even the most experienced worker is subject to an occasional intuition. Therefore natural, and actually borne out by the facts, is the assumption that many experiments could have resulted in more conspicuous and sharper constructed plan.

In taking cognizance of the unavoidable experimental errors, rather than in ignoring them or dismissing them as negligible, and in attempting a mathematical study of the avoidance or the correction of systematic errors, statisticians have succeeded, to a certain extent, in offering some objective criteria which are invaluable in these situations. One of the important by-products of these methods is an estimate of the quantity of experimental work that is necessary for obtaining sufficient factual proof for a scientific hypothesis, such an estimate being more objective than the guessing technique often used. But among the most important contributions of statistical methodology to scientific experimentation is the possibility of clearly separating the effects of various variables under study as well as the interactions of these variables with regard to the measured quantities, from the data resulting from a complex experiment. Hardly can it be denied that this requires careful planning. Even before the experiment is started, the various possible types of results must be hypothetically considered from the point of view of the questions under study.

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Вопросы для собеседования

Раздел 1. Роль науки в обществе

Вопросы:

1. Was sind die wichtigsten wissenschaftlichen und technologischen Innovationen in der modernen Geschichte?
2. Was sind die wichtigsten wissenschaftlichen und technologischen Innovationen in Ihrem Wissenschaftszweig?
3. Können Sie einige herausragende Wissenschaftler oder Innovatoren in Ihrem Fachgebiet nennen?
4. Könnten Sie einige herausragende Wissenschaftler/Innovatoren in den anderen Bereichen nennen?
5. Denken Sie, dass wissenschaftliche Themen in der Öffentlichkeit gefördert werden sollten?
6. Glauben Sie, dass ein Wissenschaftler oder ein Innovator eine öffentliche Person, eine Berühmtheit, werden kann? Warum? Warum nicht?

Раздел 2. Виды НТЛ

Вопросы:

1. Was sind Ihre wichtigsten Informationsquellen für Ihre wissenschaftliche oder berufliche Arbeit?
2. Was sind die wichtigsten Arten von wissenschaftlichen Texten?
3. Was sind die wichtigsten Arten von technischen Texten?
4. Was sind die Unterscheidungsmerkmale von akademischen und populärwissenschaftlichen Texten?
5. Haben Sie schon einmal eine wissenschaftliche Arbeit geschrieben? Diskutieren Sie Ihre Erfahrungen.
6. Lesen Sie häufig wissenschaftliche oder Fachliteratur? Was haben Sie zuletzt gelesen?

Раздел 3. Лексико-грамматические и стилистические особенности НТЛ

Вопросы:

1. Welche Empfehlungen würden Sie denjenigen geben, die ihren ersten wissenschaftlichen Artikel schreiben?
2. Warum sollten Sie Ihren zukünftigen Artikel sorgfältig planen?
3. Was ist das übliche Layout eines wissenschaftlichen Artikels?
4. Was sind die typischen Bestandteile einer Arbeitsanweisung?
5. Was sind die Besonderheiten des russischen wissenschaftlichen und technischen Schreibens?
6. Was sind die Besonderheiten des englischen wissenschaftlichen Schreibens?

Раздел 4. Научная и профессиональная коммуникация

Вопросы:

1. Was sind die wichtigsten Mittel der wissenschaftlichen und beruflichen Kommunikation?
2. Was sind die wichtigsten Kommunikationsmittel in Ihrem Bereich?
3. Wie wichtig ist die wissenschaftliche Kommunikation für den wissenschaftlichen Fortschritt?
4. Wie wichtig ist die berufliche Kommunikation für den technischen Fortschritt?
5. Haben Sie jemals an einer wissenschaftlichen oder beruflichen Veranstaltung teilgenommen oder eine solche organisiert?
6. Planen Sie, in diesem oder im nächsten Jahr an einer wissenschaftlichen oder beruflichen Veranstaltung teilzunehmen?

Раздел 5. Исследовательская работа

Вопросы:

1. Worin besteht die Forschungsarbeit?
2. Was ist das Thema Ihrer Forschungsarbeit?
3. Beschreiben Sie den Ablauf Ihrer Forschungsarbeit.
4. Wie weit sind Sie mit Ihrer Forschungsarbeit gekommen?
5. Ist die Forschungsarbeit für Sie interessant? Welcher Teil der Arbeit ist der interessanteste?
6. Welche Ergebnisse erwartest du von deiner Forschungsarbeit?

Раздел 6. Лексико-грамматические трудности перевода НТЛ

Вопросы:

1. Was ist der Unterschied zwischen "Übersetzen" und "Dolmetschen"?
2. Haben Sie schon einmal einen wissenschaftlichen Text übersetzt? Was war die größte Schwierigkeit?
3. Haben Sie schon einmal eine maschinelle Übersetzung verwendet?
4. Ist die Maschinenübersetzung für wissenschaftliche Publikationen zuverlässig? Warum?
5. Welche Wörterbücher bevorzugen Sie?
6. Warum sollten die Besonderheiten der Übersetzung studiert werden?

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка «**Зачтено**» выставляется аспиранту, если основное содержание вопроса раскрыто, в ответе могут содержаться неточности, которые в целом не влияют на изложение материала и не содержат грубых ошибок.

Оценка «**Не зачтено**» выставляется аспиранту, если не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений по теме вопроса; присутствуют грубые ошибки или ответ на вопрос отсутствует.

Типовые задания для практических занятий/ самостоятельной (домашней) работы

Раздел 1. Роль науки в обществе

WISSENSCHAFT UND TECHNIK

1. Stellen Sie die Sätze zusammen und übersetzen Sie diese ins Russische.

1	Trotz alledem fand sie	a	das Für und Wider ab.
2	Ich bin	b	dieser Meinung hin?
3	Du musst	c	anderer Meinung?
4	Bist du davon	d	für unseren Glauben ein.
5	Er wägte schon	e	dass das Problem klar liegt.
6	Gibst du dich	f	dass Sie bei Ihrer Meinung geblieben sind?
7	Seid ihr	g	Glauben.
8	Wir stehen	h	dagegen.

9	Wollen Sie mich glauben machen,	i	überzeugt?
10	Ich glaube,	j	deine Meinung kundgeben.

2. Ergänzen Sie.

1. Trotz negativer ... (мнение комиссии) versuchte er seine ... (отстаивать мнение).
2. Er ... (в полной уверенности), dass meine Forschung nicht aktuell ist.
3. Es tut mir leid, aber ich ... bei meiner ... (остаться при своем мнении)!
4. ... ihre Meinung endlich ... (высказать мнение)!
5. ... (считать, полагать) Sie, dass er diesen Artikel schon übersetzt hat?
6. Sie ... mit allen kritischen Bemerkungen ... (согласиться).
7. Bei der Antwort ... Sie ... (взвесить за и против)!

3. Korrelieren Sie die Begriffe und ihre Definitionen.

1) die Wissenschaft, 2) die Technik, 3) die Geschichte, 4) die Kunst, 5) der Ingenieur, 6) die Erfindung, 7) das Experiment, 8) die Naturkunde, 9) der Fortschritt, 10) die Hypothese.

1. Eine methodisch angelegte Untersuchung zur empirischen Gewinnung von Information.
2. Die Berufs- bzw. Standesbezeichnung für Fachleute bzw. Experten auf dem Gebiet der Technik.
3. Eine Aussage, deren Gültigkeit man für möglich hält, die aber nicht bewiesen oder verifiziert ist.
4. Ein System der Erkenntnisse über die wesentlichen Eigenschaften, kausalen Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten der Natur, Technik, Gesellschaft und des Denkens, das in Form von Begriffen, Kategorien, Maßbestimmungen, Gesetzen, Theorien und Hypothesen fixiert wird.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Wissenschaft> - cite_note-Klaus.2FBuhr-2
5. Eine Sammelbezeichnung für Wissensgebiete, die heutzutage gewöhnlich mehreren verschiedenartigen Wissenschaften, überwiegend Naturwissenschaften, zugeordnet werden.
6. Jede entwickelte Tätigkeit, die auf Wissen, Übung, Wahrnehmung, Vorstellung und Intuition gegründet ist.
7. Aspekte der Vergangenheit, die vom Menschen erinnert und gedeutet werden, um sich über den Charakter zeitlichen Wandels und dessen Auswirkungen auf die eigene Gegenwart und Zukunft zu orientieren.
8. Eine schöpferische Leistung, durch die eine neue Problemlösung, die Erreichung eines neuen Zieles mit bekannten Mitteln oder eines bekannten Zieles mit neuen Mitteln oder eines neuen Zieles mit neuen Mitteln, ermöglicht wird.
9. Die von Menschen gemachten Gegenstände und auch die Entstehung und Verwendung der technischen Sachen und das dafür erforderliche Können und Wissen.
10. Eine Änderung des Zustandes.

4. Lesen Sie den Text. Geben Sie die Antworten auf die im Text gestellten Fragen.

ÜBER DAS TECHNISCHE IN DER WISSENSCHAFT UND ÜBER DAS WISSENSCHAFTLICHE IN DER TECHNIK

Was ist Technik? Worin besteht ihr Wesen? Hat sie ihre eigene metaphysische Dimension? Oder kann diese Technik ausgehend von ihrer empirischen Gegebenheit, das heißt als Gesamtheit von Werkzeugen, Apparaten und Maschinen, die als Mittel zur Realisierung der Ziele der Menschen dienen, begriffen werden? Auf diese Fragen werden verschiedene Antworten gegeben. "Die moderne Technik ist daher ein autonomes Gebilde der neuzeitlichen Geschichte wie Wissenschaft und Kunst", – schreibt S. Moser. "Sie ist nicht bloß eine Summierung von Einzelverfahren. Technische Einzelphänomene wie das Verfahren, die Maschine, der Apparat können und müssen auch einer philosophisch-phänomenologischen Analyse untergezogen werden,

um die Technik im Ganzen zu verstehen, deren Wesen aber trotzdem nicht aus solchen Analysen induktiv gewonnen werden kann".

H. Lenk tadelt die spekulative Methode der Auffassung der Technik und betont: "Technik ist kein einheitliches, durch intuitive Wesensschau zu erfassendes Idealobjekt". Eine solche kritische Einstellung hat ohne Zweifel ihren Sinn: um eine Wissenschaft über die Technik aufzuziehen, ist die Vereinigung gemeinsamer Anstrengungen nicht nur der Philosophen, Soziologen und Kulturologen, sondern auch der philosophisch gebildeten Ingenieure erforderlich.

Für das Verständnis des Wesens der modernen Technik ist die Untersuchung ihrer Genesis wichtig. Denn die Schaffung technischer Vervollkommnung ist zwar ein Wesenszug der menschlichen Natur in allen Perioden ihrer historischen Existenz, doch unterscheidet sich die Technik der letzten zwei Jahrhunderte qualitativ von der Technik vorindustrieller Gesellschaften. Die wichtigste Besonderheit der neuereuropäischen Technik ist deren organische Verbindung, ja sogar Verstrickung mit der Wissenschaft. Eine solche Verstrickung kannten die traditionellen Gemeinschaften des Altertums und des Mittelalters überhaupt nicht. Bezeichnend ist, dass selbst das Wort "Techne", von dem unser Begriff Technik herrührt, hat seinen Ursprung im antiken Griechenland, wo es die "Kunst" bezeichnete, das heißt alles, was mit den Händen des Menschen geschaffen worden war.

Galilei, Newton, Hooke und die anderen hervorragenden Experimentatoren können als große Erfinder genannt werden. Bei Galilei und Descartes finden wir die wichtigsten Voraussetzungen der modernen Technik. Eine dieser Voraussetzungen ist das Experiment, ohne das die neue Naturwissenschaft undenkbar wäre. Ein Experiment ist immer eine Erfindung, die Materialisierung einer gewissen Idee, die sich durch ein Experiment aus einer Hypothese in eine Theorie verwandelt. Natürlich darf man den Unterschied zwischen dem wissenschaftlichen Experiment und der eigentlichen technischen Erfindung nicht übersehen. Die letztere verfolgt ein praktisches Ziel, während, die Bestimmung eines Experiments theoretisch ist: das Experiment dient als Mittel zur Bestätigung der Richtigkeit einer bestimmten theoretischen Vermutung. Die Technik dient als Voraussetzung einer neuen Rationalität, deren wichtigste Parameter Genauigkeit und Berechnung sind.

Die von Descartes vorgeschlagene Methode des wissenschaftlich-technischen Konstruierens prägt die Dynamik der Schöpferkraft der modernen Technik. Der heutige Erfinder muss wissenschaftlich gebildet sein. Die mathematische Naturkunde, mit der die Technik der neueren und – insbesondere – neuesten Zeit innerlich verknüpft ist, gewährleistet sowohl deren hohe Präzision als auch den ununterbrochenen Fortschritt im Bereich technischer Entdeckungen. Es wäre wohl besonders rechtmäßig, den Begriff des Fortschritts, der seit dem 17. Jahrhundert für das Selbstbewusstsein eines europäischen Menschen ausschlaggebend geworden ist, gerade auf das Gebiet der Technik anzuwenden. Davon zeugt nicht nur die ökologische Katastrophe, dieses auffallende Produkt der industriellen Zivilisation, sondern auch die genetische Katastrophe, zu der der Verbrauch von tausenden neuen Chemikalien führen kann, deren Einwirkung auf den menschlichen Organismus heute noch nicht vorauszusehen ist. Auf der Hand liegt beispielsweise der phantastische Fortschritt auf dem Gebiet der Verkehrsmittel, der den Menschen alle Teile des Erdballs leicht zugänglich gemacht hat. Aber auch hier zieht die früher unvorgesehene Gefahr von Weltseuchen herauf, weil sich die Menschheit aus der "ansässigen" Bevölkerung in eine "Wanderbevölkerung" verwandelt hat.

Die beeindruckende und aussichtsreiche Schöpfung der modernen Technik ist schließlich der Computer, der ungeahnte neue Möglichkeiten bietet, die es den Wissenschaftlern gestatten, von der kommenden postindustriellen Zivilisation zu reden, die ebenfalls neue Gefahren heraufbeschwört. Zu ihnen gehört vor allem die Gefahr einer zuvor ungeahnten Zentralisierung der Informationen, was Voraussetzungen dafür schafft, das Verhalten der Menschen durch den Staat zu manipulieren. Wir setzen heutzutage in unserem Land große Hoffnungen auf die Computerisierung, ohne die eine richtige Umgestaltung der Wirtschaft unmöglich wäre. Wichtig ist dabei, auf übertriebene Erwartungen zu verzichten, mit denen alle technischen Revolutionen einherschreiten. Der technische Fortschritt beschwört die Illusion der Allmacht, der grenzenlosen Möglichkeiten des

Menschen herauf, und diese Einstellung des Bewusstseins wird nicht selten zur Quelle gefährlicher sozialer Utopien. Der moderne Mensch muss sich auf die – inzwischen vergessene – Binsenwahrheit besinnen: für alles, was ihm der Fortschritt der Technik bietet, muss er zahlen.

5. Diskussion. Wie würden Sie folgende Fragen beantworten? Äußern Sie Ihre Meinung. Gebrauchen Sie dabei die oben gegebenen Redewendungen.

1. Was ist Technik?
2. Wie schätzen Sie die Definition des Begriffs "die Technik" von S. Moser ein?
3. Ist die Aussage über "die Technik" von H. Lenk auch richtig?
4. Was ist für das Verständnis des Wesens der modernen Technik wichtig?
5. Wie ist die wichtigste Besonderheit der neuuropäischen Technik?
6. Wo finden wir die wichtigsten Voraussetzungen der modernen Technik?
7. Womit können wir eine Idee bestätigen?
8. Worin besteht der Unterschied zwischen dem wissenschaftlichen Experiment und der technischen Erfindung?
9. Nennen Sie die wichtigsten Parameter der Technik.
10. Was gewährleistet hohe Präzision und den ununterbrochenen Fortschritt im Bereich technischer Entdeckungen?
11. Wie ist das auffallende Produkt der industriellen Zivilisation?
12. Worin besteht heutige Gefahr von Weltseuchen?
13. Welche neue Möglichkeit bietet die aussichtsreichste Schöpfung moderner Technik? Nennen Sie die Nachteile dieser technischen Entdeckung.
14. Wozu führt der technische Fortschritt?
15. Worauf muss sich der moderne Mensch besinnen?

Раздел 2. Виды НТЛ

1. Прочитать два отрывка из текста
2. Ответьте на вопросы (Упражнение 1)
3. Ответьте на вопросы о качестве текста (Упражнение 2)
4. Обсудить текст в группе или с преподавателем (Упражнение 3)

Lesen Sie diese Auszüge aus zwei längeren Texten, in denen es um die Gewinnung von Trinkwasser aus Salzwasser geht

A. Seit Jahrhunderten gewinnen die Menschen Süßwasser aus den Ozeanen, indem sie Technologien einsetzen, die auf Verdunstung beruhen, wobei Salze und andere unerwünschte Bestandteile zurückbleiben. (Das salzhaltige Quellwasser wird erhitzt, um die Verdampfung zu beschleunigen, und das verdampfte Wasser wird dann aufgefangen und destilliert.) Dieses Verfahren funktioniert gut, erfordert aber große Mengen an Wärmeenergie, und die Kosten waren für fast alle außer den wohlhabendsten Ländern wie Kuwait und Saudi-Arabien viel zu hoch (eine Ausnahme ist die Insel Curaçao auf den Niederländischen Antillen, die seit 1928 eine kontinuierliche kommunale Versorgung durch Entsalzung gewährleistet). Um das Verfahren erschwinglicher zu machen, wird in modernen Destillationsanlagen die Wärme aus dem Verdampfungsschritt zurückgewonnen.

Eine potenziell kostengünstigere Technologie, die so genannte Membranentsalzung, könnte die Rolle der Entsalzung weltweit ausweiten, die heute weniger als 0,2 Prozent des aus natürlichen Quellen entnommenen Wassers ausmacht. Die Membranentsalzung beruht auf der Umkehrosmose – einem Verfahren, bei dem eine dünne, halbdurchlässige Membran zwischen ein Volumen Salzwasser und ein Volumen Süßwasser gelegt wird. Das Wasser auf der salzigen Seite steht unter hohem Druck, so dass Wassermoleküle, nicht aber Salz und andere Verunreinigungen, auf die reine

Seite gelangen. / Durch diesen Prozess wird im Wesentlichen Süßwasser aus dem Salzwasser verdrängt.

B. Umkehrosmose (RO)-Membransysteme werden häufig zur Meer- und Brackwasserentsalzung eingesetzt (Die Systeme werden in der Regel als Netzwerk von Modulen installiert, die so ausgelegt werden müssen, dass sie die technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Anforderungen des Trennprozesses erfüllen). Die vollständige Optimierung eines Umkehrosmose-Netzwerks umfasst die optimale Gestaltung sowohl der einzelnen Modulstruktur als auch der Netzwerkkonfiguration.

Für eine bestimmte Anwendung hängt die Wahl und Auslegung einer bestimmten Modulgeometrie von einer Reihe von Faktoren ab, wie z. B. der Einfachheit und den Kosten der Modulherstellung, der Energieeffizienz, der Verschmutzungsneigung, der erforderlichen Rückgewinnung und den Kapitalkosten für die Zusatzausrüstung. Mit geeigneten Transportgleichungen zur Vorhersage der physikalischen Leistung des Membranmoduls sollte es möglich sein, eine optimale Modulstruktur für eine bestimmte Anwendung zu erhalten.

Упражнение 1. Beantworten Sie diese allgemeinen Fragen mit einem Partner:

- e. Für wen wurden sie geschrieben?
- f. Welche Aspekte jedes Textes haben dir geholfen, das Publikum zu bestimmen?
- g. In welcher Art von Publikation würden Sie diese Texte erwarten?
- h. Hier (und in den folgenden Texten im ganzen Buch) wurden Satznummern hinzugefügt, um das Nachschlagen zu erleichtern.

Упражнение 2. Diskutieren Sie die Qualität der Texte:

1. Wie unterscheiden sich die Texte im Hinblick auf den Wortschatz?
2. Inwiefern unterscheiden sich die Texte in Bezug auf die Details?
3. Wo tauchen die Definitionen der Umkehrosmose auf? Wie unterscheiden sich diese Definitionen?
4. Scheinen die Texte gut geschrieben zu sein? Warum ist das Ihrer Meinung nach so?

Упражнение 3. Diskutieren Sie den Text in Ihrer Gruppe oder mit dem Dozenten.

Раздел 3. Лексико-грамматические и стилистические особенности НТЛ

5. Прочитать текст
6. Озаглавить каждый абзац текста (Упражнение 1)
7. Заменить фразовый глагол в каждом предложении на глагол из списка. Используйте нужную форму глагола (Упражнение 2)
8. Предложите другие замены фразовых глаголов (Упражнение 3)

Упражнение 1. Lesen Sie den Text und betiteln Sie jeden Abschnitt.

In den letzten zwei Jahrzehnten hat es ein großes Interesse gegeben, Ähnlichkeiten und Unterschiede in der akademischen Sprache aufzuspüren. Aufgrund der dominierenden Stellung der englischen Wissenschaftsprosa und des Wunsches vieler Menschen, sich diese Sprachvarietät anzueignen, haben die meisten Studien bisher einige andere Wissenschaftssprachen mit der englischen Wissenschaftsprosa verglichen. Zu diesen Sprachen gehören Arabisch, Chinesisch, Finnisch, Französisch, Deutsch, Japanisch, Koreanisch, Malaiisch, Polnisch, Spanisch und Schwedisch. Etwas vereinfacht ausgedrückt, weisen die allgemeinen Schlussfolgerungen in eine grundlegende Richtung: Das akademische Englisch, insbesondere das akademische Englisch der USA, weist mehrere Merkmale auf, die es an ein Ende einer Reihe von Kontinua stellen. Hier ist ein Beispiel.

Im Englischen gibt es oft zwei (oder mehr) Möglichkeiten, um eine Handlung oder ein Ereignis auszudrücken. Die Wahl besteht oft zwischen einem phrasalen (Verb + Partikel) oder präpositionalen Verb (Verb + Präposition) und einem einzelnen Verb, wobei letzteres lateinischen Ursprungs ist. In Vorlesungen und anderen Fällen des gesprochenen Alltagsenglisch wird häufig das Verb + Präposition verwendet; im akademischen Schriftverkehr tendieren akademische Autoren jedoch dazu, wenn möglich ein einzelnes Verb zu verwenden. In einigen Bereichen ist dies ein sehr auffälliges stilistisches Merkmal. Studieren Sie diese Sätze.

Упражнение 2. Wählen Sie ein Verb aus der Liste aus, um jedes kursiv gedruckte Verb zu ersetzen, um den informellen Charakter des Satzes zu verringern. Beachten Sie, dass Sie eventuell die Zeitform des Verbs aus der Liste ergänzen müssen.

berücksichtigen - abnehmen - entwickeln - untersuchen - erreichen - konstituieren - bestimmen - beseitigen - erhalten - tolerieren

1. Viele Softwarehersteller in den Industrieländern nehmen weit verbreitete Urheberrechtsverletzungen in weniger entwickelten Ländern in Kauf und bieten oft sogar lokale Versionen ihrer Produkte an. _____
2. Wissenschaftler erforschen innovative Arzneimittelverabreichungssysteme, die ein Medikament präzise und sicher an seinen Wirkort transportieren und abgeben können. _____
3. In diesem Beitrag wird versucht herauszufinden, was in unserem derzeitigen Verständnis von Korrosion und Korrosionsschutz in Beton fehlt. _____
4. Forscher haben Plug-in-Hybridfahrzeuge (PHEV) entwickelt, die aus zwei Energiequellen schöpfen können: gespeicherte elektrische Energie aus dem Netz und gespeicherte chemische Energie in Form von Kraftstoff wie Benzin. _____
5. Reis und Wasserprodukte machen einen großen Teil der Ernährung der Menschen im Mekong-Delta in Vietnam aus. _____
6. Durch den Einsatz von Touchscreen-Wahlssystemen könnten viele Probleme im Zusammenhang mit herkömmlichen Papierwahlen beseitigt werden. _____
7. Der weltweite Verbrauch von Pestiziden ist auf 2,6 Millionen Tonnen gestiegen. _____
8. Obwohl die Gewerkschaften in den USA in den letzten zwei Jahrzehnten ihre Mitgliederzahlen halten konnten, haben sie an politischer Kraft verloren. _____
9. Die Zahl der geschlechtsreifen weiblichen Suppenschildkröten, die an ihren primären Niststrand zurückkehren, ist von 1.280 vor zehn Jahren auf heute 145 gesunken. _____
10. Viele Förderorganisationen auf der ganzen Welt denken darüber nach, wie sie neuen Forschern bessere Möglichkeiten bieten können, Fördergelder zu erhalten. _____

Раздел 4. Научная и профессиональная коммуникация

5. Прочитать текст
6. Составьте аналогичное письмо (Упражнение 1)
7. Прочитайте инструкции и выполните задание (Упражнение 2)
8. Обсудить текст письма и ситуацию в группе или с преподавателем (Упражнение 3)

Zur Organisation von Briefen

Die Leser erwarten, dass die Informationen in einem strukturierten Format präsentiert werden, das der jeweiligen Textsorte angemessen ist. Selbst in kurzen Texten gibt es regelmäßige,

vorhersehbare Gliederungsmuster. Sie können sich diese Muster zunutze machen, so dass die Leser auch dann noch folgen können, wenn Sie einige sprachliche Fehler machen.

Obwohl es in diesem Text nicht darum geht, das Schreiben von Briefen zu üben, möchten wir die Diskussion über die Gliederung anhand von zwei Briefen beginnen, die vielleicht tatsächlich Briefen oder E-Mails ähneln, die Sie irgendwann in Ihrer akademischen Laufbahn erhalten haben. Beide Briefe weisen ein klares, vorhersehbares Gliederungsmuster auf. Der erste ist ein Brief mit guten Nachrichten.

Образец письма-предложения

Büromöbel GmbH
Märkische Straße 103
D-44163 Dortmund

PORTER&PARTNER GMBH

Finanzabteilung
Karl Friedemann
Werdener Straße 54
D—64754 Erzhausen

Angebot: Bürostühle

Ihre Anfrage vom...

Sehr geehrter Herr Friedemann,

Sie haben sich aufgrund unserer Frühjahrswerbung für Büro -Drehstühle interessiert, genauer: 6 bis 10 Stühle für die Textverarbeitungsexpertinnen in Ihrem Schreibbüro.

Wir empfehlen Ihnen in erster Linie das Modell 2022, einen Stuhl der gehobenen Preisklasse, der allerdings bei der Abnahme von 10 Stück ein besonders günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis aufweist. Natürlich können wir Ihnen darüber hinaus noch luxuriöser gestaltete Modelle anbieten, aber es gilt in diesem Bereich ja immer, einen sinnvollen Kompromiß zwischen Qualität und Preis zu finden.

Zu den «Zahlen»:

Büro-Drehstuhl Modell 2022, Einzelpreis: 185 Eu

Büro-Drehstuhl Modell 2022, Einzelpreis beim Kauf von mindestens 10 Stück: 130 Eu

Die Preise verstehen sich für Lieferung frei Haus, einschließlich Verpackung, plus Mehrwertsteuer. Zahlungsweise: 3% Skonto bei Sofortzahlung. Sonst Zahlung innerhalb von 30 Tagen.

Wenn Sie noch Fragen haben: bitte rufen Sie uns an. Wenden Sie sich dabei an Herrn Walter Mehnert (Durchwahl 123), unseren Spezialisten für diesen Bereich.

Freundliche Grüße

Unterschrift

Anlage Katalog «Signal»

Упражнение 1. Lesen Sie den Text. Schreiben Sie einen ähnlichen Brief an Ihre Kolleginnen und Kollegen.

Раздел 5. Исследовательская работа

1. a) Lesen Sie den Artikel.

Heiße Luft Klimaschutz? Russland rutscht weiter

Am Rande der UN-Klimakonferenz in Doha hat die Umwelt- und Entwicklungsorganisation Germanwatch ihr neuestes Länderranking zum Klimaschutz vorgestellt. Russland belegt darin Platz 56. Schlechter schnitten nur die Türkei, Kanada, Kasachstan, der Iran und Saudi-Arabien ab.

Die Rohstoffnation Russland ist auch eine Schadstoffnation. 4,84 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen gehen auf ihr Konto. Das ist zwar nur ein Fünftel dessen, was China der Ozonschicht zumutet, aber fast das Doppelte des deutschen Werts. Mehr noch: Russlands Emissionen sind 2010, als die Daten für das aktuelle Ranking erhoben wurden, um 4 Prozent gegenüber dem Jahr davor gestiegen.

Solche Negativzahlen spiegeln sich dann auch im Ergebnis wider. Russland rutschte gegenüber 2011 um einen Rang auf Platz 56 ab und gehört damit zu den größten Klimasündern weltweit. 2011 hatte noch Platz 48 zu Buche gestanden.

Die Analytiker von Germanwatch geben ihre Länderstudie seit 2005 heraus. Punkte vergeben sie für einen Mix aus messbaren Daten und aus Experteneinschätzungen, wobei 80 Prozent der Erhebung objektive Indikatoren sind: Emissionswerte und ihre Entwicklung, Energieeffizienz und der Anteil an erneuerbaren Energien.

Russland macht auf keinem dieser Felder eine gute Figur. Jan Burck von Germanwatch, einer der Autoren des Rankings, bezeichnete auf einer Pressekonferenz die Klimabinnenpolitik der Russen als „sehr schwach“. Auch auf dem Gebiet der Energieeffizienz sei die Lage weiterhin „äußerst schlecht“, was schon bei den Privathaushaltern anfängt, wie jeder bestätigen kann, der in Russland zur Miete wohnt.

Die meisten Heizkörper lassen sich selbst in Moskau bis heute nicht individuell regulieren. Die Zimmertemperatur wird durch Öffnen und Schließen der Fenster verändert – und so die Außenluft mitgeheizt.

Bei der Klimapolitik sei alles bei Alten, sagte Burck vor der Presse, Russland habe sich nicht bewegt. Dabei sind die Ziele, zu denen sich die russische Regierung verpflichtet hat, durchaus ehrgeizig. Premier Dmitrij Medwedew bekräftigte auf einer UN-Konferenz zu nachhaltiger Entwicklung in Rio de Janeiro vor einem halben Jahr, dass Russland seinen CO₂-Ausstoß bis 2020 um 25 Prozent gegenüber 1990 senken will. Wie das erreicht werden kann, wird noch diskutiert. Von einschneidenden Maßnahmen kann bisher keine Rede sein.

Spitzenreiter des diesjährigen Klimarankings ist Dänemark. Es folgen Schweden, Portugal, die Schweiz und Deutschland. Die ersten drei Plätze ließ Germanwatch frei. Zur Begründung hieß es, kein einziges Land tue genug, um einen gefährlichen Klimawandel zu verhindern.

b) Kommentieren Sie folgende Aussagen:

1. „Die Rohstoffnation Russland ist auch eine Schadstoffnation“.
2. „Russland gehört damit zu den größten Klimasündern weltweit“.
3. „Bei der Klimapolitik sei alles bei Alten“.
4. „Von einschneidenden Maßnahmen kann bisher keine Rede sein“.
5. „Kein einziges Land tue genug, um einen gefährlichen Klimawandel zu verhindern“.

2. Machen Sie Ihre Vorschläge zum Klimaschutz in Russland.

3. Lesen Sie den Artikel und beantworten Sie folgende Fragen:

- 1) Was ist unter einer „Bühne für Politik und Wirtschaft“ zu verstehen?
- 2) Woraus besteht das Rahmenprogramm der „Energie“?
- 3) Welche Weltneuheiten wurden in Hannover gezeigt?

Grüne Technologien

Die Energiebranche in Deutschland steht vor großen Veränderungen. Grund ist die beschlossene Energiewende und das damit Abschalten der Atomkraftwerke. Auf den Leitmesse während der diesjährigen Hannover Messe werden deshalb die Themen Energie und Umwelt eine wichtige Rolle spielen. So zeigen auf den Branchentreffen „Energie“, „Wind“ und „MobiliTec“ rund 1500 Aussteller ihre Ideen und neuen Entwicklungen aus den Bereichen Energieerzeugung, Versorgung, Stromübertragung, Windenergie und Elektromobilität. Auch die Antriebsmesse „Automation“ liefert Neuigkeiten für Unternehmen und Fachleute aus dem Energie- und Umwelt-Sektor. Hier werden zum Beispiel neue Getriebe für Windanlagen vorgestellt.

In den Hallen sowie auf dem Freigelände werden sich an den Messetagen Experten und Firmen aus der ganzen Welt tummeln, um Innovationen, Brückentechnologien und digitale Lösungen für den Energiesektor zu erklären. Vorträge und Diskussionen rund um eine zuverlässige, nachhaltige und wettbewerbsfähige Energieversorgung bilden das Rahmenprogramm der „Energie“. Oliver Frese, Geschäftsführer der Hannover Messe, sieht deshalb in der Branchenschau eine „Bühne für Politik und Wirtschaft“. Frese empfiehlt Besuchern die Fachforen „Erneuerbare Energien“ vom Bundesverband Erneuerbare Energie sowie die Veranstaltung „Das Leben braucht Kräfte“.

Der Münchener Technikkonzern Siemens ist mit Geräten und Programmen für ein neues „intelligentes“ Stromnetz, genannt Smart Grid, dabei. ABB zeigt neue hybride Gleichstrom-Leistungsschalter – eine Weltneuheit. Das Besondere: Durch die neuen Schalter lässt sich der „Saft“ in fehlerhaften Bereichen in weniger als fünf Millisekunden abdrehen. Um Energiemanagement geht es auch am Stand von Schneider Electric. Und der Technologiekonzern Alstom stellt seine neue Windanlage Haliade 150 vor.

Ein Unternehmen, das mit seinen Produkten dazu beiträgt, den Kraftstromverbrauch und damit die CO₂-Emission zu reduzieren, ist der Automobilzulieferer SHW aus dem schwäbischen Aalen. Der Konzern beschäftigt an vier Standorten knapp über 1000 Mitarbeiter. Zum Produktportfolio gehören neben gewichtsoptimierten Verbundbremsscheiben verschiedene Fahrzeugkomponenten für Motoren- und Getriebeanwendungen, die die Effizienz von Verbrennungsmotoren und deren Nebenaggregaten steigern. Führend ist SHW bei Entwicklung und Herstellung von variablen Motorölpumpen für Pkw. „Unsere Ölpumpen passen die Fördermenge an den Bedarf des Motors in Abhängigkeit von Drehzahl- und Betriebstemperatur an“, erläutert der SHW-Finanzvorstand Oliver Albrecht. Die elektrische Getriebeölpumpe für die Start-Stopp-Funktion, die in Fahrzeugen mit Automatikgetriebe installiert ist, spart ebenfalls Sprit. Der von den Aalenern produzierte Nockenwellenversteller verbessert den Leistungs- und Drehmomentverlauf des Motors. Aus Aluminium gefertigt, reduziert dieses Bauteil den Kraftstoffverbrauch und das Gewicht des Fahrzeuges. Laut Albrecht lassen sich mit diesen drei Produkten schon heute „Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen von Pkw um mehr als zehn Prozent verringern“.

Раздел 6. Лексико-грамматические трудности перевода НТЛ

Упражнения

1. Переведите следующие предложения на русский язык и скажите их во всех временных формах пассива:

1. In Moskau werden viele Wohnhäuser gebaut.
2. In dem neuen Studentenheim werden den Studenten alle Bequemlichkeiten gestellt.
3. Der Text wird ohne Wörterbuch übersetzt.
4. Die Konversationszirkel werden stark besucht.

5. Die Aufgabe wird von uns schnell gelöst.
6. Die Theorie wird immer mit der Praxis verbunden.
7. Die Wohnung wird gemütlich eingerichtet.
8. Die Maschinen werden von den Arbeitern bedient.
9. Alle unbekanntes Wörter werden aus dem Text herausgeschrieben.
10. Diese Zeitung wird von allen Menschen gelesen.
11. Der Brief wird abgeschickt.
12. Der Student wird ins Dekanat gerufen.

2. Вставьте существительные, стоящие в скобках, в нужном падеже с предлогами.

1. Er wird ... abgefragt (der Lektor).
2. Die Fragen werden ... beantwortet (der Student).
3. Die zwei Flüsse werden ... verbunden (ein Kanal).
4. Die Arbeit wird ... geschrieben (die Schülerin)
5. Das Buch wird ... gelesen (der Junge).
6. Der Verkehr wird ... geregelt (die Ampel).
7. Die Prüfung wird ... gut abgelegt (die Studenten).
8. Die Wohnung wird ... gehalten (meine Schwester).

3. Ответьте на следующие вопросы:

1. Von wem wird das Fenster zugemacht? (er, sie)
2. Von wem wird die Wohnung in Ordnung gehalten? (die Mutter, ich)
3. Von wem wurde die Kontrollarbeit geschrieben? (der Student, die Studentin, der Schüler)
4. Von wem wurde der Vortrag gehalten? (der Professor, der Arbeiter, der Aspirant)
5. Von wem werden die Resultate der Kontrollarbeit besprochen? (die Studenten, unsere Gruppe, ihr)
6. Von wem werden die Fragen zum Text beantwortet? (der Student, sie, du)
7. Von wem wurde der Artikel geschrieben? (ein Mädchen, ein Ingenieur, ein Architekt)
8. Von wem wurde dieses Buch übersetzt? (der Vater, die Mutter, er)
9. Von wem wurde das Bild gekauft? (ich, er, wir)

4. Употребите Прäsens Passiv в следующих предложениях:

1. Die Fachleute renovieren dieses Haus.
2. Der Briefträger bringt uns täglich Briefe.
3. An Dr.Schulz richtet man viele Fragen.
4. Die Großeltern nehmen ihre Enkelin in den Zirkus mit.
5. Die Stieftmutter führt den Haushalt.
6. Man beseitigt nach und nach alle Mängel.
7. Unser Ferninstitut versammelt die Studenten zweimal im Jahr.
8. Unsere Bibliothek leiht täglich über hundertfünfzig Bücher aus.
9. Sie kritisiert scharf die neue Aufführung im Sowremennik-Theater.
10. Sie hat mich darüber benachrichtigt.
11. Ich hole jeden Abend meine Kusine ab.
12. Ekaterina Iwanowna korrigiert alle Fehler in den Heften der Schüler.
13. Die Oma wäscht die Schürze.

5. Употребите Aktiv в следующих предложениях:

1. Der Tisch wird von uns um halb zwei gedeckt.
2. Die Aula wird von dem Ordner gelüftet.
3. Alle diese Texte werden von ihr ins Japanische übersetzt.
4. Im Studentenheim wird heute von unserer Lehrgruppe ein Laienkonzert veranstaltet.
5. Wirst du immer von ihm rasiert?
6. Die Kinder werden von den Ärzten sorgfältig untersucht.
7. Werdet ihr vom Chef oft so getadelt?

6. Глаголы, данные справа, поставьте в требуемом лице и числе Imperfekt Passiv:

1. In der Versammlung ... einige interessante Fragen erörtern
2. Im vorigen Monat ... in unserem Klub drei neue Farbfilme demonstrieren

3. Gestern ... ich in der Chemie	prüfen
4. Die alten hölzernen Häuser	abtragen
5. Dieser Rat ... mir von deiner Schwie-germutter	geben
6. ... ihr dort ... ?	mithandeln
7. In dieser Zeitung ... ein spannender Fortsetzungsroman	veröffentlichen
8. ... die Diskussion nach der Pause ... ?	fortsetzen
9. Herrliche Landschaften Armeniens ... von M.Sarjan trefflich	malen

7. Употребите Imperfekt Passiv в следующих предложениях:

1. Der Dekan änderte vor kurzem den Stundenplan. 2. Mein Vater nahm mich ins Konzert mit. 3. Seine Frau bereitete das Essen schnell und schmackhaft zu. 4. Der Redner führte überzeugende Argumente an. 5. Unsere Feuerwehr löschte den Brand. 6. Sie bestritt diese Behauptung. 7. Der Schneider kürzte die Ärmel um 3 cm. 8. Gestern wurde die Mensa von einer Kommission um halb sieben geschlossen. 9. Diese Brücke wurde von den Partisanen im Jahre 1941 gesprengt. 10. Das Fenster wurde durch den Wind aufgerissen. 11. Wir wurden durch das Bellen des Hundes gestört. 12. Die Windmühle wurde durch den Sturm zerstört. 13. Das Gesetz der Schwerkraft wurde von Isaac Newton entdeckt.

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка «**Зачтено**» выставляется аспиранту, если основное содержание вопроса раскрыто, в ответе могут содержаться неточности, которые в целом не влияют на изложение материала и не содержат грубых ошибок.

Оценка «**Не зачтено**» выставляется аспиранту, если не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений по теме вопроса; присутствуют грубые ошибки или ответ на вопрос отсутствует.

Задания для индивидуального чтения

Итоговым контролем сформированности компетенций является работа над индивидуальным чтением по научной специальности (профилю подготовки), которая является проектом аспиранта, осуществляемым под руководством преподавателя иностранного языка в сотрудничестве с представителем кафедры, к которой прикреплен аспирант. Проект представляет собой индивидуальную исследовательскую работу, предметом которой является изучение и анализ зарубежного опыта для дальнейшего использования в собственной научно-исследовательской деятельности (НИД) аспиранта по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

Успешность проектной работы зависит от контролируемой преподавателем корректности выполнения аспирантом нижеперечисленных последовательно осуществляемых действий:

1. Интернет-поиск значимых для НИД научных статей, годовых отчётов работы различных исследовательских организаций, а также информации, представленной текстами других жанров – патенты, заявки на изобретения и др.

2. Осмысление найденных материалов с использованием различных стратегий чтения – поискового, просмотрового, ознакомительного, изучающего. Объём изучаемых текстов

зависит от наличия релевантной информации в иноязычных источниках, и индивидуального уровня развития компетенций с минимально допустимым объемом – 100 тысяч знаков для полного отредактированного перевода и 50 тысяч знаков для реферативного перевода.

3. Пополнение в ходе чтения словарного запаса аспиранта в зависимости от его исходного уровня до 3500 – 4000 слов, в том числе, за счёт освоения не менее 100 терминов по широкому и узкому профилю специальности.

4. Обязательное составление, как словаря общей лексики, так и терминологического словаря, с включением последнего в итоговый текст контрольного перевода/реферата.

5. Полный перевод выбранной аспирантом наиболее значимой для диссертационного исследования части прочитанного текста/прочитанных текстов.

6. Подготовка итоговой работы (10-12 страниц), включая текст перевода, словарь терминов, список литературы и копию исходного иноязычного текста. Оформление работы возможно после внесения в текст перевода сделанных преподавателем исправлений и согласования итогового текста с научным руководителем.

7. Подготовка к проведению итоговой презентации на базе иноязычных источников с обязательным выполнением следующих шагов:

- подготовка тезисов;
- подготовка к устному выступлению с акцентом на фонетическую сторону речи с учётом интонационного рисунка и иных приёмов риторики, анализ возможных вопросов по теме выступления, поиск и подготовка своих ответов;
- подбор наглядного материала для слайдов, их оформление в презентацию в Power Point;
- приглашение на презентацию научного руководителя или другого специалиста по профилю (по желанию руководителя с выпускающей кафедры).

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка «**Зачтено**» выставляется аспиранту, если основное содержание вопроса раскрыто, в ответе могут содержаться неточности, которые в целом не влияют на изложение материала и не содержат грубых ошибок.

Оценка «**Не зачтено**» выставляется аспиранту, если не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений по теме вопроса; присутствуют грубые ошибки или ответ на вопрос отсутствует.

Вопросы для экзамена

Типовые вопросы:

1. Изучающее чтение и перевод со словарем оригинального технического текста по научной специальности (2500-3000 печатных знаков).
2. Просмотровое чтение оригинального технического текста по научной специальности и передача его содержания на русском языке (1000-1500 печатных знаков).
3. Беседа с экзаменаторами на иностранном языке по вопросам, связанным с научной специальностью и научной работой аспиранта.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Was ist Ihr Wissenschaftszweig?
2. Wie wichtig ist Ihr Wissenschaftszweig für das Wohlbefinden und den Fortschritt der Menschheit?
3. Was ist das Thema Ihrer Forschungsarbeit?
4. Warum haben Sie dieses Thema gewählt?
5. Wie weit sind Sie mit Ihrer Forschungsarbeit?
6. Was sind die neuesten "großen Dinge" auf Ihrem Gebiet?
7. Was sind die größten Unternehmen/Hersteller in Ihrem Bereich?
8. Was sind die wichtigsten Normen für Ihren Beruf?

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения и научной деятельности.

Аспирант должен владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, представленных в сфере научного общения.

Изучающее чтение оригинального текста по специальности:

«отлично» – полный перевод (100 %) адекватный смысловому содержанию текста на русском языке. Текст – грамматически корректен, лексические единицы и синтаксические структуры, характерные для научного стиля речи, переведены адекватно;

«хорошо» – полный перевод (100 % – 90 %). Встречаются лексические, грамматические и стилистические неточности, которые не препятствуют общему пониманию текста, однако не согласуются с нормами языка перевода и стилем научного изложения;

«удовлетворительно» – фрагмент текста, предложенного на экзамене, переведен не полностью ($2/3$ – $1/2$) или с большим количеством лексических, грамматических и стилистических ошибок, которые препятствуют общему пониманию текста;

«неудовлетворительно» – неполный перевод (менее $1/2$). Непонимание содержания текста, большое количество смысловых и грамматических ошибок.

Беглое (просмотровое) чтение оригинального текста по специальности с передачей его содержания:

«отлично» – полное изложение основного содержания фрагмента текста;

«хорошо» – текст передан семантически адекватно, но содержание передано недостаточно полно;

«удовлетворительно» – текст передан в сжатой форме с существенным искажением смысла;

«неудовлетворительно» – передано менее 50 % основного содержания текста, имеется существенное искажение содержания текста.

Беседа с экзаменаторами на иностранном языке по вопросам, связанным с научной специальностью и научной работой:

При беседе с экзаменаторами на иностранном языке по вопросам, связанным с научной специальностью и научной работой аспиранта, оценивается монологическая речь на уровне самостоятельно подготовленного и неподготовленного высказывания по темам специальности и по диссертационной работе и диалогическая речь, позволяющая ему принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с его научной работой и специальностью.

«Отлично» – речь грамотная и выразительная. Правильно используются лексико-грамматические конструкции, если допускаются ошибки, то тут же самостоятельно исправляются отвечающим. Стиль научного высказывания выдержан в течение всей беседы. Объем высказывания соответствует требованиям (15-20 предложений). Аспирант понимает и адекватно отвечает на вопросы.

«Хорошо» – при высказывании встречаются грамматические ошибки. Объем высказывания соответствует требованиям. Вопросы аспирант понимает полностью, но ответы иногда вызывают затруднения. Научный стиль выдержан в 70-80 % высказываний.

«Удовлетворительно» – при высказывании встречаются грамматические ошибки, иногда очень серьезные. Объем высказывания составляет не более ½. Как вопросы, так и ответы вызывают затруднение. Научный стиль выдержан не более чем в 30-40 % высказываний.

«Неудовлетворительно» – неполное высказывание (менее ½), более 15 грамматических/лексических/фонетических ошибок, грамматически неоформленная речь.

Примерные тексты по специальности для переводов

1. Тексты для изучающего чтения (со словарем):

Text 1.

MOLEKÜLE ALS „UNTER-WASSER-KLEBSTOFF“ WERDEN DURCH LICHT EIN- UND AUSGESCHALTET

Wie man die Reibung zwischen zwei Oberflächen durch Licht regulieren kann, haben Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Neue Materialien (INM), der Universität des Saarlandes und der Universität Münster herausgefunden: Als Klebstoff, der unter Wasser funktioniert, nutzten sie spezielle Gastmoleküle, die durch abwechselnde Bestrahlung mit sichtbarem und ultraviolettem Licht eine Verbindung zwischen den Oberflächen aufbauen und wieder lösen. Die gemeinsame Arbeit, die von der Volkswagen Stiftung gefördert wird, wurde nun in „Chemical Communications“ publiziert.

Schiebt man eine Tasse auf dem Tisch hin und her, so entsteht Reibung zwischen den beiden Oberflächen, hebt man die Tasse hoch, müssen Adhäsionskräfte überwunden werden. Dass sich sowohl Reibung als auch Adhäsion durch bestimmte Moleküle erzeugen und per Lichtsignal steuern lassen, zeigten Forscher um die Saarbrücker Professoren Roland Bennowitz vom INM und Gerhard Wenz von der Saar-Uni gemeinsam mit Kollegen der Universität Münster um Bart Jan Ravoo. Sie arbeiteten jedoch nicht mit Tasse und Tisch, sondern experimentierten unter Wasser mit der (ein millionstel Millimeter feinen) Messspitze eines Rasterkraftmikroskops und einer Glasoberfläche.

Beide Oberflächen wurden mit sogenannten Wirtsmolekülen ausgestattet – großen Molekülen, die eine Art Hohlraum bilden. Ins Wasser werden nun Gastmoleküle gegeben: Sie haben eine längliche Form und tragen an beiden Enden eine molekulare Gruppe, die in den Hohlraum der Wirtsmoleküle passt. „Somit kann ein Gastmolekül zwei gegenüberliegende Wirtsmoleküle aneinander binden. Wenn sehr viele Verbindungen zwischen ‚Wirten‘ und ‚Gästen‘ aufgebaut werden, dann entstehen Adhäsion und Reibung, Messspitze und Glasoberfläche kleben

aneinander“, erläutert der Uni-Professor für Organische Makromolekulare Chemie, Gerhard Wenz, der mit seinem Team die Gast-Wirt-Verbindungen erforscht hat.

Den „Trick mit dem Licht“ erklärt INM-Professor Roland Bennowitz so: „Die länglichen Gastmoleküle wurden von den Kollegen aus Münster als spezielle lichtempfindliche Moleküle synthetisiert: Sie beinhalten eine molekulare Gruppe, die bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht die Molekül-Enden abknickt. Diese passen dann nicht mehr in die Wirtsmoleküle, und die Verbindung zwischen den Oberflächen wird gelöst, die Reibung nimmt ab.“ Werden die Moleküle dagegen mit sichtbarem Licht bestrahlt, richten sie sich wieder gerade, und die „Gast-Wirt-Verbindungen“ entstehen erneut. „Durch abwechselnde Bestrahlung mit ultraviolettem und sichtbarem Licht kann man die Reibung verringern beziehungsweise verstärken“, sagt Bennowitz, unter dessen Leitung die mikroskopischen Prozesse gemessen wurden.

Die Arbeiten, die bei der aktuellen Studie im Nanometer-Maßstab durchgeführt wurden, stellen die Grundlage für ein weiterführendes Projekt dar, bei dem es um Anwendungen in makroskopischen Systemen gehen soll.

Text 2.

ENERGIESPEICHER DER ZUKUNFT ERFORSCHEN UND ENTWICKELN

Zentrum für Energie und Umweltchemie (CEEC) entsteht in Jena

Wer hat sich nicht schon geärgert, weil der „schwere“ Akku des Laptops nicht nur das Gewicht wesentlich erhöht, sondern auch gerade dann den Strom aufgibt, wenn man noch Wichtiges schreiben will? Als Nutzer träumt man dann von einem leichten Akku, der in kürzester Zeit wieder aufgeladen ist und danach das Gerät stundenlang mit Strom versorgt.

Damit dies nicht länger ein Traum bleibt, wird in Jena das deutschlandweit einzigartige Zentrum für Energie und Umweltchemie (Center for Energy and Environmental Chemistry Jena – CEEC Jena) entstehen. Die Politik hat gerade den Weg freigemacht und über 14 Mio. Euro zugesagt, damit das neue Forschungszentrum gebaut und eröffnet werden kann. Getragen wird es gemeinsam von der Friedrich-Schiller-Universität Jena (FSU) und dem Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme Hermsdorf/Dresden (IKTS). Dies sichert eine enge Verbindung von Grundlagen- und angewandter Forschung.

Keramische oder polymere Materialien für die Energiespeicherung, -erzeugung und für Umwelttechnologien

Im CEEC Jena sollen keramische oder polymere Materialien für die Energiespeicherung, -erzeugung und für Umwelttechnologien entwickelt und entsprechende Prototypen gebaut werden. Dazu existiert bereits ein breites Know-how in 12 bis 15 Arbeitsgruppen der Universität und des Fraunhofer-Instituts, die nun unter dem Dach des CEEC verknüpft werden sollen. Hinzu kommen zwei neu eingerichtete Forschergruppen sowie eine von der Carl-Zeiss-Stiftung finanzierte Juniorprofessur für Elektrochemie, die bereits in Vorbereitung der Zentrumsgründung eingerichtet wurden. „Das große gemeinsame Ziel der beiden Forschergruppen von FSU und IKTS ist die Entwicklung von neuen bzw. optimierten elektrischen Energiespeichern, die zukünftig eine risikoarme, klimafreundliche und nachhaltige Energieversorgung in verschiedenen Anwendungsfeldern ermöglichen“, fasst es Prof. Dr. Ulrich S. Schubert von der Uni Jena zusammen. Der Chemiker und Initiator des CEEC verweist außerdem auf „den interfakultativen Charakter des Zentrums, wodurch wir die notwendige Masse an wissenschaftlichem Know-how für so etwas Besonderes wie ein universitäres Zentrum erhalten“.

Forschungen an drei unterschiedliche Batterietypen

Im Mittelpunkt der aktuellen Energiespeicher-Forschungen am CEEC Jena stehen drei unterschiedliche Batterietypen: Organische Radikalbatterien, Redox-Flow-Batterien sowie Hochtemperatur-Batterien (u. a. Natrium-Schwefel-Batterien). Besonders die beiden letztgenannten Batterietypen sollen die Speicherung von großen Energiemengen ermöglichen, wie sie z. B. bei Windparks oder Solaranlagen entstehen. Das Ziel der Forschergruppen ist es, praktikable Lösungen für Redox-Flow-Batterien zu entwickeln, damit diese Systeme vermehrt einsatzfähig werden.

„Bisher gibt es weltweit nur sehr wenige Beispiele für einen erfolgreichen Einsatz dieser Systeme – auf Grund des hohen Preises und weil die Langzeitstabilität noch fraglich ist“, sagt Dr. Martin Hager, Leiter der Forschergruppe „Neue polymere Materialien für effiziente Energiespeicher“ an der Uni Jena. Im Gegensatz dazu sind Organische Radikalbatterien Stromspeicher für geringere Energiemengen. Ein Vorzug dieser Systeme ist, dass dank innovativer Kunststoffe prinzipiell metallfreie Batterien gebaut werden können. Ein Ziel ist hier die Entwicklung von neuen Elektrodenmaterialien, welche eine möglichst hohe Kapazität und Zellspannung ermöglichen sollen. Ergänzt werden die Arbeiten der Forschergruppe u. a. durch Entwicklungen am Institut für Organische Chemie und Makromolekulare Chemie der FSU, wo momentan polymere Materialien für die organische Radikalbatterie entwickelt werden. Diese Polymere erlauben es u. a., Batterien drucktechnisch herzustellen. Weiterhin wird daran gearbeitet Batterien produzieren zu können, welche nur organische Aktivmaterialien enthalten. Auf diese Weise können fast metallfreie Batterien aufgebaut werden. „Giftige umweltgefährdende Metalle können somit perspektivisch komplett ersetzt werden“, betont Chemiker Hager.

Forschungen zu Hochtemperaturbatterien und Kohlenstoffnanoschichten

Am Fraunhofer-Institut in Hermsdorf wurden bereits Forschungen auf den Themengebieten Hochtemperaturbatterien und Kohlenstoffnanoschichten gestartet, jeweils für stationäre Anwendungen. Die Forschergruppe „Neue keramische Materialien für effiziente Energiespeicher“ des IKTS wird sich primär auf industrielle Stromspeicher fokussieren, die auf keramischen Prinzipien beruhen. „Dies sichert eine nahezu europaweite Alleinstellungsposition“, sagt der Leiter Dr. Michael Stelter. „Es wurde in den letzten Monaten zunächst die Fähigkeit hergestellt, innovative keramische Elektrolyte aus den Grundbestandteilen zu synthetisieren bzw. aus kommerziellen Materialien herzustellen und zweifelsfrei zu befunden“, so Stelter weiter. „Beides ist gelungen.“ Das IKTS kann – zunächst im Labormaßstab – eigene Materialien herstellen. Weiterhin wurden Verfahren und Hardware entwickelt, um eigene Hochtemperaturbatterien zu bauen und zu testen. „Somit ist die Forschergruppe bereits in der Lage, das komplette elektrochemische System Batterie im Labormaßstab abzubilden“, sagt Stelter. Als nächste Schritte sind geplant: die Batterien schrittweise auf die Größe eines Milchkartons pro Einzelzelle zu verkleinern. Weiterhin wird die Chemie der Batterien fortentwickelt. Die Hermsdorfer Wissenschaftler wollen v. a. die Prozesse des schleichenden Leistungsverlustes verstehen, der die Lebensdauer der Batterie reduziert. Es wird in den kommenden Jahren ein Ziel von ca. 100.000 Stunden Lebensdauer pro Zelle angestrebt.

Ergänzt werden die Untersuchungen durch die Forschungen von Prof. Dr. Anna Ignaszak. Sie hat seit Mai die Juniorprofessur für Elektrochemie funktionaler Materialien an der FSU inne und wird sich neben der Elektrochemie von organischen Polymeren und der Optimierung von Elektrodenmaterialien zukünftig auch Brennstoffzellen widmen.

Neubau kommt

Noch arbeiten die Forscher an verschiedenen Standorten, bis als zweiter Schritt der Zentrumsbildung ein Forschungsneubau für das CEEC Jena am Jenaer Max-Wien-Platz errichtet ist. Mit 14,4 Millionen Euro – inklusive Erstausrüstung und Geräten – werden dort Forschungsflächen von über 1.200 qm entstehen. Unmittelbar an das noch im Bau befindliche „Zentrum für angewandte Forschung“ (ZAF) der Universität wird der Neubau des CEEC „angedockt“. Die Ernst-Abbe-Stiftung trägt bis zu 10 Millionen Euro. Diese Mittel stammen aus Zustiftungen des Landes an die Ernst-Abbe-Stiftung. Weitere vier Millionen Euro wird die Carl-Zeiss-Stiftung beisteuern. Die Kosten für die Erstausrüstung in Höhe von rund 400.000 Euro werden aus Landesmitteln getragen. Darüber hinaus bringt das Land das Grundstück ein. „Die durch den Neubau ermöglichten Synergien sind – auch mit Blick auf die Kosten – überzeugend“, ist sich Prof. Schubert sicher, der darauf hofft, im Sommer 2015 einziehen zu können.

Text 3.

Entwicklung einer Polymerwissenschaft

Bis Ende des 19. Jahrhunderts war wenig über die genauen Strukturen polymerer Materialien bekannt. Man wusste lediglich aus Dampfdruck- und Osmosemessungen, dass es sich um sehr

große Moleküle, mit hoher Molmasse handeln müsste. Fälschlicherweise war man jedoch der Meinung, dass es sich um kolloidale Verbindungen handelte. Röntgenmessungen von Kurt H. Meyer und Hermann F. Mark an kristallinem Kautschuk im Jahre 1928 sollten Klarheit verschaffen. Kristalline Feststoffe bestehen häufig aus mehreren über Korngrenzen verbundenen kleineren Kristalliten. Wie man heute weiß, liegen in kristallinen Polymeren die Ketten gleichzeitig in mehreren Kristalliten. Da dies zu diesem Zeitpunkt unbekannt war, interpretierte man die Ergebnisse der Röntgenstrukturanalyse völlig falsch. Man glaubte, dass Moleküllängen nicht größer als die Länge der Kristallite sein könnten und ermittelte so falsche, viel zu kleine Größenordnungen für Polymermoleküle. Arbeiten zur Verbesserung der Analysemethoden von Biomolekülen von The Svedberg (Nobelpreis 1926) halfen jedoch genauere Ergebnisse zu erhalten.

Als Vater der Polymerwissenschaften gilt der deutsche Chemiker Hermann Staudinger. Bereits 1917 äußerte er vor der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft, dass „hochmolekulare Verbindungen“ aus kovalent gebundenen langkettigen Molekülen bestehen. 1920 veröffentlichte er in den *Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft* einen Artikel, der als Begründung der modernen Polymerwissenschaften gilt. Vor allem in den Jahren von 1924–1928, folgten weitere wichtige Theorien über den Aufbau von Kunststoffen, die die Grundlage für das heutige Verständnis dieser Werkstoffklasse bilden. Für diese Arbeiten erhielt er 1953 den Nobelpreis.

Anfang der 1950er-Jahre entdeckte der deutsche Chemiker Karl Ziegler, dass Katalysatoren aus Aluminiumalkylen und Titan-tetrachlorid die Polymerisation von Ethen zu Polyethylen schon bei Raumtemperatur erlauben. Bisher musste Polyethylen unter hohem Druck in Stahlautoklaven polymerisiert werden. Die nach Ziegler hergestellten Polymere zeigten auch bezüglich ihrer Kettenstruktur einen wesentlich höheren Ordnungsgrad und völlig andere Materialeigenschaften (s. hier). Der italienische Chemiker Giulio Natta forschte, basierend auf den Arbeiten von Ziegler, erfolgreich an einem ähnlichen Verfahren zur Herstellung von Polypropylen. Heute sind die so hergestellten Polyethylene (PE) und Polypropylen (PP), neben Polystyrol (PS), die am häufigsten als Verpackungsmaterialien von Lebensmitteln, Shampoos, Kosmetika, etc verwendeten Kunststoffe. Ziegler und Natta erhielten im Jahre 1963 für ihre Arbeiten den Nobelpreis für Chemie. Den Arbeiten von Paul J. Flory und Maurice L. Huggins sind weitere theoretische Erkenntnisse zum Verhalten von Polymeren in Lösung, in Mischungen, sowie ihren Strukturen im Festkörper zu verdanken, die heute die Grundlage der physikalischen Chemie der Makromoleküle darstellen. Polymere sind aus einem oder mehreren Monomeren aufgebaut (Mono (griech.) = eins). Polymere, die nur aus einer Sorte Monomere bestehen, werden Homopolymere genannt (homo (griech.) = gleich, gleichartig), solche, die aus mehreren Monomeren aufgebaut sind, Copolymere. Bei den Copolymeren werden statistische, alternierende, Gradienten-, Block- und Pfropfcopolymere unterschieden.

Grundlegendes

Der Vorgang, bei dem aus den Monomeren Polymere hergestellt werden nennt man Polymerisation oder Polyreaktion. An Polyreaktionen unterscheidet man die Klassen Stufenwachstumsreaktionen (Polyaddition, Polykondensation) und Kettenwachstumsreaktionen. Im engeren Sinne ist eine Polyreaktion eine Reaktion, bei der eine oder mehrere Verbindung(en) unter Bildung einer Kette oder eines Netzwerks reagiert.

Von Polymeren spricht man im Allgemeinen erst ab einer Molmasse von 10000 und wenn sich die Eigenschaften beim Hinzukommen einer weiteren Repeatingeinheit nicht mehr ändern. Bei kleineren Verbindungen spricht man von Oligomeren (Oligo (griech.) = einige).

Zur Charakterisierung der Polymere gibt es verschiedene Methoden, die in Indirekte (oder relative) und Direkte Methoden unterteilt werden. Indirekte Methoden geben keine absoluten Werte über z. B. die Molmasse, es lassen sich aber über Vergleichproben ähnlicher Zusammensetzung und bekannter Molmasse Aussagen über die gemessene Probe machen. Zu diesen Methoden gehört die z. B. Gel-Permeations-Chromatographie, die die am häufigsten verwendete Methode ist. Absolute Methoden sind z. B. die Massenspektrometrie, die Osmose die Ebullioskopie und die statische Lichtstreuung, über die man absolute Molmassen bzw. Teilchengrößen ermitteln kann. Bei der Charakterisierung von Makromolekülen ist zu beachten, dass fast immer eine gewisse Verteilung

(Streuung) in der Molmasse vorliegt, sodass Proben mit scheinbar gleicher Molmasse (gleicher mittlerer Molmasse) völlig unterschiedliche Eigenschaften haben können (mechanisch, physikalisch oder chemisch).

Die genauen Reaktionsmechanismen findet man unter Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition.

2. Тексты для просмотрного чтения (без словаря):

Text 1 Mehr Synthesegas aus Kohlendioxid

Über eine Katalyse Reaktion können die Treibhausgase Kohlendioxid und Methan in chemisch nutzbares Kohlenmonoxid umgewandelt werden.

Gent (Belgien) - Pflanzen wandeln das Treibhausgas Kohlendioxid über die Photosynthese in energiereiche Kohlenhydrate um. Dieses biologische Vorbild nachahmend arbeiten zahlreiche Forschergruppen weltweit an ähnlichen Prozessen, um aus CO₂ und Wasser Synthesegas zu erhalten. Dieses Gasgemisch aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid ist für die Erzeugung von Methanol, Ammoniak und anderen Grundchemikalien geeignet. Wissenschaftler entwickelten nun ein alternatives Verfahren, mit dem für die Kohlenmonoxid Synthese ungewöhnlich viel CO₂ genutzt werden konnte. In der Fachzeitschrift „Science“ erläutern sie die Details der Katalyse Reaktion, die zu einer effizienten und klimafreundlichen Verwertung von CO₂ im industriellen Maßstab führen könnte.

„Verglichen mit vorhandenen Technologien kann mit unserem Verfahren dreimal mehr Kohlendioxid in Kohlenmonoxid umgewandelt werden“, sagt Valdimir Galvita von der Universität Gent in Belgien. Mit seinen Kollegen optimierte er die sogenannte Trockenreformierung, bei der aus Methan (CH₄) – dem Hauptbestandteil von Erdgas – und Kohlendioxid das begehrte Synthesegas entsteht. Bisher konnten in einer Katalyse Reaktion aus je einem CH₄- und CO₂-Molekül jeweils zwei Wasserstoff- und zwei Kohlenmonoxid Moleküle gewonnen werden. In dem neu entwickelten Prozess ließen sich dagegen aus drei CO₂-Molekülen und einem CH₄-Molekül vier Kohlenmonoxid Moleküle gewinnen. Der Wasserstoff wurde dabei in Wassermolekülen gebunden.

Möglich wurde diese signifikante Effizienzsteigerung mit einem mehrstufigen Prozess, bei dem die Forscher neben einem Katalysator aus Nickel kleine Partikel aus Eisenoxid und Calciumoxid einsetzten. Bei hohen Temperaturen von mindestens 750 Grad Celsius reagierten – unterstützt durch den Nickelkatalysator – je ein Molekül CH₄ und CO₂ erst zu zwei Molekülen Wasserstoff und zwei Kohlenmonoxid Molekülen. In einer darauffolgenden Redoxreaktion an Eisen- und Calciumoxid konnten noch zwei weitere CO₂-Moleküle zu Kohlenmonoxid reduziert werden.

Diese Katalyse Reaktion hat ein großes Potenzial, die wirtschaftliche Nutzung des Treibhausgases Kohlendioxid weiter voranzutreiben. Mit dem günstigen Metall Nickel als Katalysator kann zudem auf den Einsatz teurer Edelmetalle verzichtet werden. In weiteren Arbeitsschritten muss nun überprüft werden, ob dieser Prozess auch im größeren Maßstab mit möglichst hoher Effizienz ablaufen kann. Danach könnte eine Pilotanlage für die Produktion von Synthesegas aus Kohlendioxid entstehen.

Text 2 Meerwasser mit Sonnenlicht entsalzen

Nanjing (China) - Küstenstaaten, die unter Trockenheit leiden wie etwa Israel, setzen verstärkt auf die Entsalzung von Meerwasser. Diese großen Anlagen benötigen allerdings viel Energie, um dem Wasser das Salz zu entziehen. Chinesische Wissenschaftler schlagen nun vor, Sonnenlicht direkt für die Entsalzung zu nutzen. In der Fachzeitschrift „Nature Photonics“ präsentieren sie ein nanoporöses Material aus Aluminium, das im Labor eine hohe Effizienz zeigte und zu kleinen und sehr günstigen Entsalzungsanlagen führen könnte.

„Im Unterschied zu anderen Entsalzungsmethoden ist unser Modul klein, tragbar und für die persönliche Versorgung mit Wasser geeignet“, sagt Jia Zhu von der Nanjing University. Zusammen mit seinen Kollegen behandelte er eine dünne Aluminiumfolie mit Phosphorsäure. Dabei entstand eine stark poröse Schicht mit zahlreichen nur Bruchteile von einem Mikrometer kleinen Poren. Auf diese Schicht deponierten sie Nanopartikel aus Aluminium, die an ihrer Oberfläche ebenfalls zu Aluminiumoxid oxidierten.

Dieses schwarze Material war so leicht, dass es mühelos auf Salzwasser schwimmen konnte. Es absorbierte eingestrahktes Sonnenlicht sehr effizient und erreichte einen hohen Absorptionsgrad von mehr als 96 Prozent des Sonnenspektrums. Lokal heizte es sich schnell auf 80 bis knapp 100 Grad Celsius auf und steigerte die Verdunstungsrate des Wassers. Der Dampf konnte in einer kleinen Kammer kondensieren, trinkbares Wasser mit einem sehr geringen Salzgehalt tropfte in ein Reservoir. Verantwortlich für die sehr effiziente Umwandlung der Sonnenstrahlung in Wärme machten die Forscher sogenannte Plasmonen, die an den Nanoteilchen in der porösen Aluminiumschicht bei einfallendem Sonnenlicht entstanden.

Erste Versuche mit handlich kleinen Entsalzungsanlagen verliefen erfolgreich. So verdunsteten unter vierfach konzentriertem Sonnenlicht stündlich knapp sechs Liter Wasser pro Quadratmeter. Zum Vergleich: Ganz ohne die porösen Aluminiumschichten verdunstete weniger als die Hälfte des Wassers. In ihren Versuchen verwendeten die Forscher Wasserproben mit unterschiedlichen Salzanteilen zwischen einem und zehn Prozent, entsprechend des Salzgehalts der Ostsee oder des Toten Meers. Das verdunstete und danach wieder kondensierte Wasser zeigte in allen Fällen sehr geringe Salzanteile und war als Trinkwasser geeignet.

Aufbauend auf diesen Versuchen könnten nun kleine, mobile Entsalzungsmodule entwickelt werden, die mit den nanoporösen Aluminiumschichten für eine dezentrale Trinkwasserversorgung genutzt werden könnten. Allerdings funktionierten die Module nur etwa 25 Verdunstungszyklen. Doch soll die Langlebigkeit der Schichten in Zukunft gesteigert werden. Da die eingesetzten Materialien günstig verfügbar sind, können sich die Forscher dann einen breiten Einsatz ihrer Entsalzungsmethode für den privaten Gebrauch vorstellen.

Text 3 Polare Metalle vereinen widersprüchliche Eigenschaften

Polare Metalle bilden eine völlig neue Klasse von Materialien, die eigentlich widersprüchliche Eigenschaften in sich vereinen. Schon in den 1960er Jahren wurden sie theoretisch vorhergesagt, doch erst vor wenigen Jahren erstmals experimentell bestätigt. Eine amerikanische Forschergruppe entwickelte nun eine neue Strategie, um polare Metalle mit unterschiedlichen Eigenschaften gezielt herstellen zu können. Ihre ersten Versuche, präsentiert in der Fachzeitschrift „Nature“, führten zu einer hauchdünnen Kristallschicht, die sich gleichzeitig wie ein Metall und ein Isolator verhielt.

„Unser Designkonzept kann zu funktionalen Materialien führen, in denen widersprüchliche Eigenschaften koexistieren“, sagt James Rondinelli von der Northwestern University in Evanston. So sollte ein neues polares Metall sowohl elektrischen Strom sehr gut leiten können, als auch elektrisch polarisierbar sein wie ein Isolator. Dazu wählten Rondinelli und seine Kollegen von der University of Wisconsin in Madison eine Gruppe von Nickeloxid-Verbindungen. Diese Nickelate formten zusammen mit Seltenen Erden-Elementen wie Neodym oder Lanthan spezielle Kristallstrukturen, die – rein theoretisch – für die Vereinigung widersprüchlicher Eigenschaften geeignet sein sollten.

Aufwendige Computersimulationen zeigten, dass sich den Atomen in diesen Nickeloxid-Kristallen in zwei getrennten Schichten anordneten. Eine davon sollte für die metallische Leitfähigkeit, die andere für den Aufbau von Dipolmomenten für eine elektrische Polarisierung verantwortlich zeichnen. Diese Idee setzten die Forscher in einem Experiment um, bei dem sie Neodymnickeloxid-Kristalle in nur wenige millionstel Millimeter dünnen Schichten auf einer extrem glatten Unterlage aus Lanthanaluminiumoxid wachsen ließen.

Diesen Kandidaten für ein polares Metall untersuchten die Wissenschaftler mit zahlreichen Methoden – vom Elektronenmikroskop bis zur Strukturanalyse mit Röntgenstrahlung. Dabei zeigte sich, dass sich die Kristallstruktur sehr stark an der atomaren Ordnung der glatten Aluminiumoxid-Unterlage ausgerichtet hatte. Allein dadurch, so sind die Forscher überzeugt, konnten sich zwei Schichten mit voneinander unterschiedlichen Eigenschaften ausbilden. Tatsächlich zeigten weitere Messungen, dass diese hauchdünnen Kristallschichten einerseits elektrischen Strom leiteten wie ein Metall und andererseits elektrisch polarisierbar waren wie ein Isolator.

Dieses Grundlagenexperiment zeigt einen neuen Weg auf, um über die geometrische Anordnung von Atomen die elektrischen Eigenschaften in kristallinen, hauchdünnen Schichten zu kontrollieren. Auf dieser Basis könnten nun weitere polare Metalle entwickelt werden, die elektrische, magnetische und sogar optische Eigenschaften in sich vereinen. Solche auch Multiferroika genannten Werkstoffe könnten etwa zu neuartigen Schaltkreisen oder Datenspeichern führen.