

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
программа повышения квалификации**

**«Сервисное обслуживание оборудования молекулярно-генетической
лаборатории»**

Форма обучения: очная

1. Общие положения

1.1. Цель дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации «Сервисное обслуживание оборудования молекулярно-генетической лаборатории» (далее – Программа):

Целью повышения квалификации по Программе является совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности инженера по ремонту лабораторного и научного оборудования, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1.2. Конкурентные преимущества Программы:

Для создания и реализации Программы привлечены эксперты и инженеры технических служб компаний изготовителей оборудования, имеющих уникальный опыт оснащения лабораторий для молекулярно-генетических исследований и выполняющих весь инженерный цикл работы с оборудованием для молекулярно-генетической лаборатории: выполнение предпродажной подготовки оборудования, проведение его пуско-наладочных работ на территории заказчика, гарантийное и постгарантийное техническое обслуживание и ремонт оборудования.

1.3. Объем Программы: 56 ак. ч.

2. Организационно-педагогические условия реализации Программы

2.1. Руководитель Программы:

Кудяков Владимир Юрьевич, руководитель центра по ремонту и техническому обслуживанию высокотехнологичного научного оборудования Лабораторного комплекса АНОО ВО «Университет «Сириус».

2.2. Ключевые эксперты и педагогические работники, участвующие в реализации Программы: ¹

- Алексеев Яков Игоревич, директор по науке ООО «НПФ Синтол»;
- Белоусов Евгений Васильевич, ведущий инженер центра по ремонту и техническому обслуживанию высокотехнологичного научного оборудования Лабораторного комплекса АНОО ВО «Университет «Сириус»;
- Беляев Александр Михайлович, инженер инженерной службы ООО «НПФ Синтол»;
- Борцов Пётр Александрович, начальник отдела технологической поддержки ООО «ДНК-Технология»;
- Климочкин Кузьма Олегович, начальник отдела разработки ООО «НПО ДНК-Технология»;
- Кудряшов Вячеслав Александрович, ведущий конструктор Института аналитического приборостроения РАН;
- Майоров Павел Леонидович, начальник инженерной службы ООО «НПФ Синтол»;
- Патутин Артем Алексеевич, научный сотрудник ООО «НПФ Синтол».

3. Структура, содержание и объем Программы

3.1. Учебный план:

Таблица 1

№ п.п.	Наименование дисциплин (модулей)	Трудоемкость (академический час)			Формы аттестации
		Контактная работа	Самостоятельная работа	Всего	
1.	Введение в молекулярно-генетические методы	4	0	4	Текущий контроль успеваемости в

¹ В перечень экспертов и педагогических работников, участвующих в реализации Программы, могут быть внесены изменения в зависимости от возникших организационно-технических условий при реализации программы

	исследования. Организация работы молекулярно-генетической лаборатории, требования по процедурам и срокам обслуживания оборудования.				форме практических заданий
2.	Ремонт и сервисное обслуживание оборудования для выделения нуклеиновых кислот, подготовки смесей для ПЦР, вспомогательное оборудование.	6	2	8	
3.	Ремонт и сервисное обслуживание оборудования для амплификации и оценки концентрации нуклеиновых кислот.	6	2	8	
4.	Ремонт и сервисное обслуживание оборудования для секвенирования ДНК.	30	4	34	
5.	Итоговая аттестация	2	0	2	Защита проекта
	Итого:	48	8	56	

3.2. Календарный учебный график (типовой):

Таблица 2

Форма обучения	График обучения		
	Ауд. часов в день	Дней в неделю	Общая продолжительность программы (дней, недель, месяцев)
Очная	8	6	1 неделя

Календарный учебный график Программы формируется непосредственно при реализации Программы и представлен в форме расписания занятий при наборе группы на обучение.

3.3. Рабочая программа:

Таблица 3

№ п.п.	Наименование темы	Содержание
1.	Введение в молекулярно-генетические методы исследования. Организация работы молекулярно-генетической лаборатории, требования по процедурам и срокам обслуживания оборудования	<p>Лекции и семинары:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные этапы молекулярно-генетических исследований (далее – МГИ). • Общие принципы организации лаборатории МГИ. • Требования к организации и проведению работ в лабораториях МГИ. • Требования к помещениям и инженерным системам лабораторий МГИ. • Требования к оборудованию для молекулярно-генетических исследований. • Требования к защитной одежде, обработке помещений и обеззараживанию материала. • Контроль качества проводимых исследований. • Типовые проблемы, возникающие у исследователей при эксплуатации оборудования молекулярно-генетической лаборатории. <p>Практические (лабораторные) занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Составление ежегодного графика планового технического обслуживания оборудования лаборатории. • Оформление протоколов пуско-наладки оборудования, актов ввода в эксплуатацию, актов технического обслуживания и ремонта.

		<p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Работа с литературными источниками. • Закрепление пройденного материала.
2.	Ремонт и сервисное обслуживание оборудования для выделения нуклеиновых кислот, подготовки смесей для ПЦР, вспомогательное оборудование	<p>Лекции и семинары:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Боксы микробиологической безопасности, боксы ПЦР, холодильное оборудование, центрифуги, вихревые шейкеры, термошейкеры и термостаты, дозаторы – назначение, принцип устройства, техническое обслуживание и особенности ремонта. Типовые неисправности и способы их устранения. • Автоматические станции выделения нуклеиновых кислот – назначение, принцип устройства, техническое обслуживание и особенности ремонта. Типовые неисправности и способы их устранения. <p>Практические (лабораторные) занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знакомство с внутренним устройством вспомогательного оборудования: центрифуги, термостаты и др. на демонстрационных стендах. • Отработка практических навыков по техническому обслуживанию и ремонту вспомогательного оборудования. • Отработка практических навыков по техническому обслуживанию и ремонту автоматической станции для выделения нуклеиновых кислот. <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Работа с литературными источниками. • Закрепление пройденного материала.
3.	Ремонт и сервисное обслуживание оборудования для амплификации и оценки концентрации нуклеиновых кислот	<p>Лекции и семинары:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Амплификаторы для классической ПЦР – назначение, принцип устройства, техническое обслуживание и особенности ремонта. Типовые неисправности и способы их устранения. • Амплификаторы для ПЦР в реальном времени - назначение, принцип устройства, техническое обслуживание и особенности ремонта. Типовые неисправности и способы их устранения. • Флуориметры и спектрофотометры - назначение, принцип устройства, техническое обслуживание и особенности ремонта. Типовые неисправности и способы их устранения. <p>Практические (лабораторные) занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знакомство с внутренним устройством амплификаторов и флуориметра на демонстрационных стендах. • Отработка практических навыков по техническому обслуживанию и ремонту амплификаторов и флуориметра в демонстрационной лаборатории. <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Работа с литературными источниками. • Закрепление пройденного материала.
4.	Ремонт и сервисное обслуживание оборудования для секвенирования ДНК	<p>Лекции и семинары:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Классические секвенаторы по методу Сэнгера - назначение, принцип устройства, техническое обслуживание и особенности ремонта. Типовые неисправности и способы их устранения. • Полногеномные секвенаторы - назначение, принцип устройства, техническое обслуживание и особенности ремонта. Типовые неисправности и способы их устранения. <p>Практические (лабораторные) занятия:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Знакомство с внутренним устройством классического секвенатора и полногеномного секвенатора на демонстрационных стендах. • Отработка практических навыков по техническому обслуживанию и ремонту классического секвенатора и полногеномного секвенатора в демонстрационной лаборатории. <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Работа с литературными источниками. • Закрепление пройденного материала.
5.	Итоговая аттестация	Защита проекта.

4. Планируемые результаты обучения

4.1. Результаты освоения Программы определены в соответствии с:

- профессиональным стандартом «[Техник по биотехническим и медицинским аппаратам и системам](#)», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 ноября 2017 года №776н.

- требованиями Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 21 августа 1998 года № 37 (Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях; Должности специалистов; [Инженер по ремонту, Инженер-электроник \(электроник\), Инженер по наладке и испытаниям](#)).

4.2. В результате освоения Программы у слушателя будут сформированы следующие компетенции:

Таблица 4

№	Компетенции (обобщенные)	Обобщенные результаты обучения
1.	Комплексное техническое обслуживание оборудования молекулярно-генетической лаборатории	<p>Знания: нормативные и методические материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования молекулярно-генетической лаборатории, организацию и проведение ремонтных работ и технического обслуживания оборудования молекулярно-генетической лаборатории, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы оборудования лаборатории, правила его технической эксплуатации, порядок составления смет на проведение ремонтов, заявок на оборудование, материалы, запасные части, инструмент и т.п., требования охраны труда при техническом обслуживании оборудования лаборатории</p> <p>Умения и Навыки (опыт деятельности): Ввод в эксплуатацию оборудования молекулярно-генетической лаборатории, осуществление контроля технического состояния оборудования молекулярно-генетической лаборатории, организация и проведение технического обслуживания и ремонта оборудования молекулярно-генетической лаборатории, разработка графиков планового технического обслуживания оборудования молекулярно-генетической лаборатории, составление заявки и спецификации на запасные части, материалы, инструмент, контроль правильности их расходования, ведение учёта и паспортизации оборудования</p>

5. Оценочные и методические материалы Программы

5.1. Контроль за качеством освоения слушателями Программы включает в себя:

5.1.1. Текущий контроль успеваемости в форме практических заданий.

5.1.2. Итоговая аттестация в форме защиты групповых проектов.

5.2. Примеры оценочных материалов:

5.2.1. Пример практических заданий для текущего контроля успеваемости:

- Подробно описать процедуру планового технического обслуживания оборудования и используемые запасные части и материалы.
- Показать на демонстрационном стенде оборудования основные узлы и принцип их работы.
- Провести техническое обслуживание оборудования используя сервисное программное обеспечение по требуемым протоколам.
- Продемонстрировать знание схемы и алгоритма ремонта для предложенного оборудования по предложенной неисправности или возможной причине.

5.2.2. Пример задания проекта:

- Проведение диагностики оборудования и выполнение ремонта на смоделированных неисправностях на оборудовании.

5.3. Описание процедуры оценивания результатов текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации:

5.3.1. Критерии для оценки текущего контроля успеваемости:

- активное участие на занятиях;
- формулирование полного и правильного ответа на вопросы;
- знание основных узлов оборудования и принципов их работы
- знание типовых неисправностей и способов их устранения;
- умение провести техническое обслуживание и ремонт оборудования;

5.3.2. Критерии для оценки проекта:

- полнота выявления смоделированных неисправностей на оборудовании – до 5 баллов;
- полнота решенных неисправностей на оборудовании – до 5 баллов;
- правильный расчёт всех запасных частей и расходных материалов для проведения ремонта и технического обслуживания – до 5 баллов;
- качество доклада, включая подготовку материалов (наличие обозначений, наглядность), грамотность представления и рассказа – до 5 баллов;
- содержательность ответов на вопросы – до 5 баллов.

5.3.3. Критерии оценки итоговой аттестации:

Таблица 5

ШКАЛА оценивания /оценка	
«Не зачтено»	«Зачтено»
0 – 14 баллов	15 – 25 баллов

5.4. Методические материалы (в том числе основная литература, источники информации и нормативные – правовые документы):

- ГОСТ 18322 – 2016 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.
- Паспорт. Устройство секвенирования ДНК Нанофор 05.
- Методические рекомендации по работе с устройством секвенирования ДНК по ТУ 9443-005-04699534-2013 с принадлежностями (Нанофор 05).
- Паспорт. Амплификатор детектирующий «ДТпрайм II».
- Руководство по эксплуатации. Работа с прибором амплификатор детектирующий «ДТпрайм II».
- Руководство по эксплуатации. Программное обеспечение DTMaster.
- Паспорт изделия. Амплификатор ДТклассик.
- Руководство по эксплуатации. Амплификатор ДТклассик.
- Краткое руководство по началу работы. Флуориметр для измерения концентрации ДНК и белков Qubix.

- Методические указания 1.3.2569-09 Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I-IV групп патогенности.

6. Партнеры, обеспечивающие условия реализации Программы

- ООО «ДНК Технология», <https://dna-technology.ru> – привлечение экспертов и инженеров, оснащение демонстрационной лаборатории оборудованием для практических занятий.
- ООО «НПФ Синтол», <https://www.syntol.ru> – привлечение экспертов и инженеров, оснащение демонстрационной лаборатории оборудованием для практических занятий, оснащение демонстрационными стендами оборудования и расходными материалами.
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аналитического приборостроения Российской академии наук, <https://iairas.ru/> – привлечение экспертов.

7. Финансовое обеспечение реализации Программы

Программа реализуется за счет средств физических и (или) юридических лиц.

8. Сведения о материально-техническом обеспечении Программы

Таблица 6

№ п.п.	Аудиторный фонд	Оборудование и расходные материалы (кол-во)
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем основного оборудования	Альфа 5.1 - учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой. Доска магнитно-маркерная поворотная BoardSYS Twist 100x160 ПО-15Ф 1 шт. Флипчарт 70*100 на роликах 1 шт. Стол-кафедра 1 шт. Стол аудиторный 1 шт. Столы-трансформеры Summa GA ученические 25 шт. Стулья на колесах ученические 25 шт. Ноутбук HP 1 шт. Интерактивная панель NexTouch Nextpanel 86" 1 шт. Радиосистема Arthur Forty U-9700C PSC (UHF) в комплекте. Акустическая система Behringer B215D 2 шт. Веб-камера 4K с технологией искусственного интеллекта JazzTel JT-Vintage-4K 1 шт. Комплект электронных презентаций.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем основного оборудования	Бета 4.1 – учебная аудитория для проведения практических занятий (компьютерный класс). Доска магнитно-маркерная поворотная BoardSYS Twist 100x160 ПО-15Ф 1 шт. Флипчарт 70*100 на роликах 1 шт. Стол преподавателя аудиторный 1 шт. Столы и стулья ученические 42 шт. Компьютеры Lenovo ThinkCentre M920s SFF в комплекте с мониторами IIYAMA 27" и периферией – 42 шт. Интерактивная панель NexTouch Nextpanel 86" 1 шт. Радиосистема Arthur Forty U-9700C PSC (UHF) в комплекте.

		Акустическая система Behringer B215D 2 шт. Веб-камера 4К с технологией искусственного интеллекта JazzTel JT-Vintage-4K 1 шт. Комплект электронных презентаций.
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем основного оборудования	<p>10.09 - проектная лаборатория для проведения научных исследований, предусмотренных программой. Основное оборудование: И1204 Дозатор 1-кан. 5-50 мкл механический Transferpette S Transferpette; И1207 Дозатор 1-кан. 0,5-10 мкл механический Transferpette S Transferpette; И1209 Дозатор 1-кан. 5-50 мкл механический Transferpette S Transferpette; О3783 Миницентрифуга-вортекс FV-2400 Biosan; О3802 Трансиллюминатор TCP-20 Vilber; О3803 Термостат твердотельный DKT-100 MIULAB; О3804 Термостат твердотельный DKT-100 MIULAB; О3805 Термостат твердотельный DKT-100 MIULAB; О3809 Центрифуга настольная без охлаждения Mini-4K MIULAB; О3810 Центрифуга настольная без охлаждения Mini-4K MIULAB; О3817 Бокс биологической безопасности класс ПБМБ-II-"Ламинар-С."-1,2 SAVVY SL Ламинарные Системы; О3818 Морозильник низкотемпературный DW-HL528S Zhongke Meiling Cryogenics Company Limited; О3819 Спектрофотометр NanoDrop OneC Thermo Fisher Scientific; О3823 Амплификатор MiniAmp Plus Thermo Fisher Scientific; О3824 Амплификатор MiniAmp Plus Thermo Fisher Scientific; О3833 Центрифуга настольная без охлаждения Microfuge 20 Beckman Coulter; О3835 Морозильник фармацевтический DW-FL450 Meling; О3839 Центрифуга настольная с охлаждением SL 16R Thermo Fisher Scientific; О3841 pH-метр ST3100-F OHAUS; О3842 Весы аналитические Pioneer New PX224 OHAUS; О3844 ПЦР-бокс UVC/T-M-AR Biosan; О3847 Амплификатор CFX96 C1000 Bio-Rad; О3878 Холодильник бытовой STN 185 STINOL; О3887 Система гель-документирующая E-Box-CX5.TS Vilber; О3890 Дозатор 1-кан. 500-5000 мкл механический Блэк Thermo Fisher Scientific; О3891 Дозатор 1-кан. 2-20 мкл механический Блэк Thermo Fisher Scientific; О3907 Камера для горизонтального электрофореза MINIE-135 Miulab; О3943 Дозатор 1-кан. 2-20 мкл механический Блэк Thermo Fisher Scientific; О3947 Дозатор 1-кан. 20-200 мкл механический</p>

	<p>Блэк Thermo Fisher Scientific; O3949 Дозатор 1-кан. 20-200 мкл механический Блэк Thermo Fisher Scientific; O3952 Дозатор 1-кан. 100-1000 мкл механический Блэк Thermo Fisher Scientific; O3953 Дозатор 1-кан. 100-1000 мкл механический Блэк Thermo Fisher Scientific; O4054 Мешалка магнитная с нагревом MSH-300 Biosan; O4175 Дозатор 8-кан. 30-300 мкл механический Research Plus Eppendorf; O4215 ТермогигрометрТН-14 RGK; O4288 Дозатор 1-кан. 0,5-10 мкл механический Transferpette S Transferpette; O4289 Дозатор 1-кан. 0,5-10 мкл механический Transferpette S Transferpette; O4292 Дозатор 1-кан. 5-50 мкл механический Transferpette S Transferpette; O4346 Система генерации липосом Dolomite Dolomite Microfluidics; O4485 ВортексV-1 plus BioSan; O4487 Дозатор 1-кан. 100-1000 мкл механический Assist BioSan; O4488 Дозатор 1-кан. 100-1000 мкл механический Assist BioSan; O4489 Дозатор 1-кан. 20-200 мкл механический Assist BioSan; O4670 Дозатор 1-кан. 20-200 мкл механический MicroPette DLAB Scientific; O4676 Гомогенизатор15D-SET-A Witeg; O4704 Дозатор 1-кан. 20-200 мкл механический Assist BioSan; O708 Система для электрофореза на микрочипеMCE-202 MultiNA Shimadzu; O7150 ГомогенизаторQ125 Qsonica</p>
--	--