Рабочая программа дисциплины
Технология вакуумных и плазменных приборов

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
	Компетенция НГТУ: ПК.1.В готовность разрабатывать новые технологические процессы и конструкции приборов
	Компетенция НГТУ: ПК.2.В готовность к разработке и использованию средств автоматизации технологических процессов и экспериментальных исследований
	Компетенция НГТУ: ПК.3.В готовность к применению методов анализа материалов, используемых в производстве ЭП

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК.1.В.з1 знать физические основы технологии и оборудование для производства ЭП	Самостоятельная работа
ПК.1.В.з1 знать физические основы технологии и оборудование для производства ЭП	Самостоятельная работа
ПК.2.В.з1 принципы построения средств автоматизации контроля и измерений	Самостоятельная работа
ПК.2.В.з1 принципы построения средств автоматизации контроля и измерений	Самостоятельная работа
ПК.2.В.з1 принципы построения средств автоматизации контроля и измерений	Самостоятельная работа
ПК.2.В.з1 принципы построения средств автоматизации контроля и измерений	Самостоятельная работа
ПК.2.В.з1 принципы построения средств автоматизации контроля и измерений	Самостоятельная работа
ПК.2.В.з1 принципы построения средств автоматизации контроля и измерений	Самостоятельная работа
ПК.3.В.з1 знать методы спектрального анализа, электронной микроскопии, структурного анализа вещества	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Современное состояние и перспективы развития технологий создания ЭВП					
1. Основные технологические процессы производства вакуумных ЭП	10	0	0	ПК.1.В.З-1.1 ,ПК.2.В.З-1.1	работа с литературой, консультации
2. Современное технологическое оборудование и средства контроля техпроцессов	19	0	0	ПК.2.В.З-1.1	работа с литературой, консультации

Дидактическая единица: Очистка деталей ЭВП и ПЛП.					
3. Виды загрязнений деталей ЭВП и ПЛП. Загрязнение деталей механическими частицами и методы борьбы с ними. Оборудование для очистки воздуха от аэрозолей. Загрязнение деталей органическими и неорганическими веществам	10	0	0	ПК.1.В.З-1.1 ,ПК.2.В.З-1.1	работа с литературой, консультации
4. Механизм влияния загрязнений на работоспособность ЭВП и ПЛП.	10	0	0	ПК.2.В.З-1.1	работа с литературой, консультации
5. Методы контроля чистоты поверхности	10	0	0	ПК.1.В.З-1.1 ,ПК.2.В.З-1.1	работа с литературой, консультации
Дидактическая единица: Движение заряенных частиц в твердом теле					
6. Моделирование рассеяния электронного пучка в твердом теле. Прохождение электронного пучка через тонкие пленки. Электронно-лучевые технологии в технологии ЭП	10	0	0	ПК.2.В.З-1.1	работа с литературой, консультации
7. Моделирование движения ионов в твердом теле. Ионные технологии в производстве ЭП	10	0	0	ПК.1.В.З-1.1 ,ПК.2.В.З-1.1	работа с литературой, консультации
Дидактическая единица: Обезгаживание материалов в технологии ЭП					
8. Методы и оборудование для обезгаивания узлов ЭВП	10	0	0	ПК.1.В.З-1.1 ,ПК.2.В.З-1.1	работа с литературой, консультации
9. Масс-спектрометрическое исследование процессов термического и электронного обезгаживания в СВВ установках	10	0	0	ПК.2.В.З-1.1 ,ПК.3.В.З-1.1	работа с литературой, консультации
Дидактическая единица: Технологии тонких пленок в производстве ЭП					
10. Методы нанесения пленок и покрытий	10	0	0	ПК.1.В.З-1.1 ,ПК.2.В.З-1.1	работа с литературой, консультации
11. Получение пленок сложных соединений методами магнетронного распыления	10	0	0	ПК.2.В.З-1.1	работа с литературой, консультации
Дидактическая единица: Методы и оборудование спектрального анализа веще-ства.					
12. Электронная микроскопия. Электронная и рентгеновская дифракция. Оже спектроскопия. ЭСХА. ВИМС. ОРР. Возмоности методов для решения конкретных задач диагностики	10	0	0	ПК.2.В.З-1.1 ,ПК.3.В.З-1.1	работа с литературой, консультации

13. Атомно-силовой микроскоп. Использование АСМ для исследования поверхности	10	0	0	ПК.2.В.3-1.1	работа с литературой, консультации
Дидактическая единица: Фотоэлектронные приборы.					
14. Фотоэлектронные приборы. Использование технологии ИС и ЭВП в производстве вакуумных и твердотельных ФЭП	10	0	0	ПК.1.В.3-1.1 ,ПК.2.В.3-1.1	работа с литературой, консультации
Дидактическая единица: Развитие нанотехнологий на базе технологий ИС и ЭВП					
15. Развитие нанотехнологий на базе технологий ИС и ЭВП	12	0	0	ПК.1.В.3-1.1 ,ПК.2.В.3-1.1	работа с литературой, консультации

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК.1.В.3-1.1,ПК.2.В.3-1.1,ПК.3.В.3-1.1	178	17
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Беркин А. Б. Физические основы вакуумной техники : учебное пособие / А. Б. Беркин, А. И. Василевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 83 с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196211				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт; Чат
Консультирование	e-mail; Чат
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 5	

Самостоятельное изучение теоретического материала:	80
Зачет:	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
			Зачет
ПК.1.В	ПК.1.В з1. знать физические основы технологии и оборудование для производства ЭП		+
ПК.2.В	ПК.2.В з1. принципы построения средств автоматизации контроля и измерений		+
ПК.3.В	ПК.3.В з1. знать методы спектрального анализа, электронной микроскопии, структурного анализа вещества		+

Оценочные средства по дисциплине "Технология вакуумных и плазменных приборов" входят в состав фонда оценочных средств по модулю (приложение № 1 к рабочей программе).

5. Литература

Основная литература

1. Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : [учебное пособие для вузов] / Л. А. Коледов. - СПб. [и др.], 2008. - 399, [1] с.

2. Барыбин А. А. Электроника и микроэлектроника физико-технологические основы : учебное пособие для вузов по направлениям 550700 и 654100 "Электроника и микроэлектроника" / А. А. Барыбин. - М., 2006. - 423 с. : ил.

3. Шешин Е. П. Вакуумные технологии : [учебное пособие] / Е. П. Шешин. - Долгопрудный, 2009. - 501, [1] с. : ил., табл.

4. Илюшин В. А. Процессы нанотехнологии : учебное пособие / В. А. Илюшин, А. А. Величко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 107 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029072

Дополнительная литература

1. Технология и оборудование производства электровакуумных приборов : учебник для специальных учебных заведений / [Ю. А. Хруничев и др.] ; под ред. Ю. А. Хруничева. - М., 1979. - 333 , [1] с. : табл., схемы

2. Эспе В. Технология электровакуумных материалов. Т. 3 / В. Эспе ; пер. с нем. под ред. А. А. Котляра.- М. ; Л., 1969.- 368 с.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Беркин А. Б. Физические основы вакуумной техники : учебное пособие / А. Б. Беркин, А. И. Василевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 83 с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196211

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	МАСС-СПЕКТРОМЕТР ТИПА МХ-7304	Л/р по курсу "Основы технологии современных ЭОП"
2	Комплект мультимедийного оборудования	Используется в НИРС
3	УСТАНОВКА ВУ-1 вакуумная	Л/р по курсам: "Основы технологии электронной компонентной базы", "Технология материалов и изделий электронной техники". "Датчики измерительных систем"
4	УСТАНОВКА УРМЗ	Л/р по курсам: "Основы технологии электронной компонентной базы", "Технология материалов и изделий электронной техники", "Датчики измерительных систем"