



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

Утверждено
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
«15» июня 2023
протокол №6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование узлов и деталей приборов

основная профессиональная Среднее профессиональное образование - программа подготовки специалистов среднего звена

12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

12.02.09 Производство и эксплуатация оптических и оптико-электронных приборов и систем

Цель освоения дисциплины Проектирование узлов и деталей приборов

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ПК-1.2; Способен выполнять типовые расчеты

ПК-1.3; Способен выбирать конструктивные решения

ПК-1.1; Способен анализировать техническое задание на разработку конструкции типовых деталей, узлов изделия и оснастки.

ПК-1.6; Способен применять ИКТ для обеспечения жизненного цикла технической документации.

ПК-1.5; Способен анализировать технологичность конструкции.

ПК-1.4; Способен разрабатывать рабочую документацию в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД).

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции и (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ПК-1.2	Способен выполнять типовые расчеты	Методику типовых расчетов; справочную нормативную	Производить расчеты оптических, кинематических,	Навыками разработки конструкторско-технологической	Тест Проектирование узлов и деталей приборов



			документацию по характеристикам применяемых материалов	электрических схем по заданной методике; - производить проектные расчеты деталей и узлов на точность, жесткость, над	документации на проектируемые оптические детали, узлы изделия и оснастку в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации.	
2	ПК-1.3	Способен выбирать конструктивные решения	Принципы конструирования деталей, соединений, сборочных единиц и функциональных устройств приборов; - способы повышения качества деталей и узлов при проектировании и конструировании; - тепловые свойства соединяемых деталей; - порядок применения высокопроизводительных технологических методов	Выбирать оптимальные конструктивные решения и обосновывать свой выбор - использовать при конструировании метод унификации деталей и узлов;	Навыками разработки конструкторско-технологической документации на проектируемые оптические детали, узлы изделия и оснастку в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации.	Тест Проектирование узлов и деталей приборов



			обработки			
3	ПК-1.1	Способен анализировать техническое задание на разработку конструкции и типовых деталей, узлов изделия и оснастки.	Правила и нормы охраны труда; - нормативы образования отходов и технологии безотходного производства	Анализировать техническое задание и другую информацию, необходимо для выбора конструктивных решений;	Навыками выполнения анализа технического задания для выбора конструктивных решений и производства типовых расчетов для разработки конструкции оптических деталей, узлов изделия и оснастки;	Тест Проектирование узлов и деталей приборов
4	ПК-1.6	Способен применять ИКТ для обеспечения жизненного цикла технической документации.	Современные методы проектирования и конструирования оптических деталей и узлов;	Использовать специализированные программные продукты для проектирования оптических деталей, узлов изделия и оснастки;	Навыками разработки конструкторской документации на проектируемые оптические детали, узлы изделия и оснастку в соответствии с требованиями единой конструкторской документации.	Тест Проектирование узлов и деталей приборов
5	ПК-1.5	Способен анализировать технологич	Нормативы образования отходов и технологии	Анализировать возможность	Навыками выполнения анализа технического	Тест Проектирование узлов и деталей



		ность конструкции.	безотходног о производства; условия применения и работы деталей;	упрощения конструкции и детали; - определять необходимость дополнительных технологических операций, вызванных специфическими требованиями, и возможность изменения этих требований	о задания для выбора конструктивных решений и производства типовых расчетов для разработки конструкци й оптических деталей, узлов изделия и оснастки;	приборов
6	ПК-1.4	Способен разрабатывать рабочую документацию в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД).	Положения единой системы конструкторской документации;	Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных материалов для изготовления оптических изделий - выбирать и обосновывать допуски на материал оптических деталей;	Навыками разработки конструкторской документации на проектируемые оптические детали, узлы изделия и оснастку в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации.	Тест Проектирование узлов и деталей приборов

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
-----	-----------------	---------------------------	---	--------------------



		дисциплины		
1	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.6, ПК-1.5, ПК-1.4	1. Виды работ при проектирование ОиОЭП 1.1 Введение. Содержание дисциплины, ее целевая направленность. Виды проектных работ, стадии разработки		Тест Проектирование узлов и деталей приборов
2	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.2	2. Конструкторская документация и требования к ней 2.1 Виды конструкторских документов. Стандартизация в оптической промышленности.		Тест Проектирование узлов и деталей приборов
3	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.6, ПК-1.5, ПК-1.4	3. Основы точностного расчета приборов 3.1 Виды расчетов. Выбор допусков и посадок. Расчет сборочных размерных цепей.		Тест Проектирование узлов и деталей приборов
4	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.1,	4. Принципы конструирования изделий		



	ПК-1.3, ПК-1.2	4.1 Конструирование деталей. Типы деталей, их технологичность. Конструирование соединений. Типы соединений		Тест Проектирование узлов и деталей приборов
5	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.6, ПК-1.5, ПК-1.4	5. Расчет и конструирование типовых оптических деталей 5.1 Линзы. Расчетные и конструктивные элементы. Правила простановки размеров, допуски. Покрытия. Правила оформления чертежей. Сети и шкалы		Тест Проектирование узлов и деталей приборов
6	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.2	6. Конструирование типовых оптических узлов 6.1 Наглазники и налобники. Типовые конструкции. Особенности применения		Тест Проектирование узлов и деталей приборов
7	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.6, ПК-1.5, ПК-1.4	7. Конструирование объективов		



		7.1 Особенности конструкции микрообъективов. Особенности конструкции крупногабаритных астроном	Тест Проектирование узлов и деталей приборов
8	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.2	8. Конструирование направляющих 8.1 Особенности выбора параметров и элементов направляющих поступательного движения с трением	Тест Проектирование узлов и деталей приборов
9	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.6, ПК-1.5, ПК-1.4	9. Расчет и конструирование винтовых механизмов 9.1 Расчет винтовых механизмов. Точность работы отсчетных винтовых механизмов. Точность изготовления. Материалы для винтовых пар	Тест Проектирование узлов и деталей приборов
10	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.2	10. Основы проектирования измерительных устройств 10.1 Характеристики точности измерения и измерительных	Тест Проектирование узлов и



		устройств. Физическая природа ошибок измерительных устройств		деталей приборов
11	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.6, ПК-1.5, ПК-1.4	11. Корпуса приборов 11.1 Изучение типовых конструкций цельных и сборных корпусов		Тест Проектирован ие узлов и деталей приборов
12	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.2	12. Проектирование оптико-электронных устройств. Условия работы и элементная база оптико- электронных приборов 12.1 Условия работы оптико-электронных приборов и основные требования, предъявляемые к ним. Особенности распространения излучения в атмосфере		Тест Проектирован ие узлов и деталей приборов
13	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.6, ПК-1.5, ПК-1.4	13. Устройства и системы защиты ОЭП от воздействия внешних факторов 13.1 Выбор, изменение конструктивного		Тест Проектирован ие узлов и



		решения по требованиям устойчивости приборов к внешним факторам		деталей приборов
14	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.2	14. Художественноконструкторское решение прибора 14.1 Общие сведения о роли художественно-конструкторском решении в приборостроении		Тест Проектирование узлов и деталей приборов
15	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.6, ПК-1.5, ПК-1.4	15. Упаковка приборов 15.1 Функции и требования упаковки. Понимание оптимальной упаковки. Виды упаковки и ее выбор		Тест Проектирование узлов и деталей приборов
16	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.2	16. Теория решения изобретательских задач Введение в теорию решения изобретательских задач 16.1 Основы культуры мышления. Законы развития технических систем. Метод проб и ошибок. Пять уровней изобретения		Тест Проектирование узлов и деталей приборов



17	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.6, ПК-1.5, ПК-1.4	17. Проектирование приспособлений. Основы проектирования технологической оснастки. 17.1 Основные понятия и определения. Основные положения по проектированию технологической оснастки		Тест Проектирование узлов и деталей приборов
18	ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.2	18. Организация рабочего места и органы управления приборами. Техника безопасности 18.1 Требования к рабочему месту оператора ОП. Расположение и мнемоничность органов управления		Тест Проектирование узлов и деталей приборов

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)		
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3
Контактная работа, в том числе		182	52	52	78
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8			8
Лекции (Л)		36	12	12	12
Лабораторные практикумы (ЛП)					
Практические занятия (ПЗ)		138	40	40	58
Клинико-практические занятия (КПЗ)					



Семинары (С)					
Работа на симуляторах (РС)					
Самостоятельная работа студента (СРС)		70	20	20	30
ИТОГО	7	252	72	72	108

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Виды работ при проектировании ОиОЭП	Введение. Содержание дисциплины, ее целевая направленность. Виды проектных работ, стадии разработки		2
2	Конструирование направляющих	Особенности выбора параметров и элементов направляющих поступательного движения с трением		2
3	Конструирование объективов	Особенности конструкции микрообъективов. Особенности конструкции крупногабаритных астроном		2
4	Конструирование типовых оптических узлов	Наглазники и налобники. Типовые конструкции. Особенности применения		2
5	Конструкторская документация и требования к ней	Виды конструкторских документов. Стандартизация в оптической промышленности.		2
6	Корпуса приборов	Изучение типовых конструкций цельных и сборных корпусов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
7	Организация рабочего места и органы управления приборами. Техника безопасности	Требования к рабочему месту оператора ОП. Расположение и мнемоничность органов управления	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
8	Основы проектирования измерительных устройств	Характеристики точности измерения и измерительных устройств. Физическая природа ошибок измерительных устройств		2
9	Основы точностного расчета приборов	Виды расчетов. Выбор допусков и посадок. Расчет сборочных размерных цепей.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2



10	Принципы конструирования изделий	Конструирование деталей. Типы деталей, их технологичность. Конструирование соединений. Типы соединений		2
11	Проектирование оптико-электронных устройств. Условия работы и элементная база оптико-электронных приборов	Условия работы оптико-электронных приборов и основные требования, предъявляемые к ним. Особенности распространения излучения в атмосфере		2
12	Проектирование приспособлений. Основы проектирования технологической оснастки.	Основные понятия и определения. Основные положения по проектированию технологической оснастки		2
13	Расчет и конструирование винтовых механизмов	Расчет винтовых механизмов. Точность работы отсчетных винтовых механизмов. Точность изготовления. Материалы для винтовых пар		2
14	Расчет и конструирование типовых оптических деталей	Линзы. Расчетные и конструктивные элементы. Правила простановки размеров, допуски. Покрyтия. Правила оформления чертежей. Сети и шкалы		2
15	Теория решения изобретательских задач. Введение в теорию решения изобретательских задач	Основы культуры мышления. Законы развития технических систем. Метод проб и ошибок. Пять уровней изобретения		2
16	Упаковка приборов	Функции и требования упаковки. Понимание оптимальной упаковки. Виды упаковки и ее выбор		2
17	Устройства и системы защиты ОЭП от воздействия внешних факторов	Выбор, изменение конструктивного решения по требованиям к устойчивости приборов к внешним факторам		2
18	Художественно-конструкторское решение прибора	Общие сведения о роли художественно-конструкторском решении в приборостроении		2

Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
-----------	--	------	---------------------	-------------



1	Виды работ при проектировании ОиОЭП	Введение. Содержание дисциплины, ее целевая направленность. Виды проектных работ, стадии разработки		6
2	Конструирование направляющих	Особенности выбора параметров и элементов направляющих поступательного движения с трением		7
3	Конструирование объективов	Особенности конструкции микрообъективов. Особенности конструкции крупногабаритных астроном		6
4	Конструирование типовых оптических узлов	Наглазники и налобники. Типовые конструкции. Особенности применения		7
5	Конструкторская документация и требования к ней	Виды конструкторских документов. Стандартизация в оптической промышленности.		7
6	Корпуса приборов	Изучение типовых конструкций цельных и сборных корпусов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	7
7	Организация рабочего места и органы управления приборами. Техника безопасности	Требования к рабочему месту оператора ОП. Расположение и мнемоничность органов управления	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	10
8	Основы проектирования измерительных устройств	Характеристики точности измерения и измерительных устройств. Физическая природа ошибок измерительных устройств		6
9	Основы точностного расчета приборов	Виды расчетов. Выбор допусков и посадок. Расчет сборочных размерных цепей.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	7
10	Принципы конструирования изделий	Конструирование деталей. Типы деталей, их технологичность. Конструирование соединений. Типы соединений		6
11	Проектирование оптико-электронных устройств. Условия работы и элементная база оптико-электронных приборов	Условия работы оптико-электронных приборов и основные требования, предъявляемые к ним. Особенности распространения излучения в атмосфере		7
12	Проектирование приспособлений. Основы	Основные понятия и определения. Основные положения по проектированию технологической		10



	проектирования технологической оснастки.	оснас		
13	Расчет и конструирование винтовых механизмов	Расчет винтовых механизмов. Точность работы отсчетных винтовых механизмов. Точность изготовления. Материалы для винтовых пар		7
14	Расчет и конструирование типовых оптических деталей	Линзы. Расчетные и конструктивные элементы. Правила простановки размеров, допуски. Покрытия. Правила оформления чертежей. Сети и шкалы		7
15	Теория решения изобретательских задач Введение в теорию решения изобретательских задач	Основы культуры мышления. Законы развития технических систем. Метод проб и ошибок. Пять уровней изобретения		9
16	Упаковка приборов	Функции и требования упаковки. Понимание оптимальной упаковки. Виды упаковки и ее выбор		10
17	Устройства и системы защиты ОЭП от воздействия внешних факторов	Выбор, изменение конструктивного решения по требованиям к устойчивости приборов к внешним факторам		9
18	Художественноконструкторское решение прибора	Общие сведения о роли художественно-конструкторском решении в приборостроении		10

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Конструирование направляющих	Особенности выбора параметров и элементов направляющих поступательного движения с трением		5
2	Конструирование типовых оптических узлов	Наглазники и налобники. Типовые конструкции. Особенности применения		5
3	Конструкторская документация и требования к ней	Виды конструкторских документов. Стандартизация в оптической промышленности.		5
4	Корпуса приборов	Изучение типовых конструкций цельных и сборных корпусов		5



5	Организация рабочего места и органы управления приборами. Техника безопасности	Требования к рабочему месту оператора ОП. Расположение и мнемоничность органов управления		5
6	Основы точностного расчета приборов	Виды расчетов. Выбор допусков и посадок. Расчет сборочных размерных цепей.		5
7	Проектирование оптико-электронных устройств. Условия работы и элементная база оптико-электронных приборов	Условия работы оптико-электронных приборов и основные требования, предъявляемые к ним. Особенности распространения излучения в атмосфере		5
8	Проектирование приспособлений. Основы проектирования технологической оснастки.	Основные понятия и определения. Основные положения по проектированию технологической оснастки		5
9	Расчет и конструирование винтовых механизмов	Расчет винтовых механизмов. Точность работы отсчетных винтовых механизмов. Точность изготовления. Материалы для винтовых пар		5
10	Расчет и конструирование типовых оптических деталей	Линзы. Расчетные и конструктивные элементы. Правила простановки размеров, допуски. Покрытия. Правила оформления чертежей. Сети и шкалы		5
11	Теория решения изобретательских задач. Введение в теорию решения изобретательских задач	Основы культуры мышления. Законы развития технических систем. Метод проб и ошибок. Пять уровней изобретения		5
12	Упаковка приборов	Функции и требования упаковки. Понимание оптимальной упаковки. Виды упаковки и ее выбор		5
13	Устройства и системы защиты ОЭП от воздействия внешних факторов	Выбор, изменение конструктивного решения по требованиям к устойчивости приборов к внешним факторам		5
14	Художественноконс	Общие сведения о роли		5



	трукторское решение прибора	художественно-конструкторском решении в приборостроении		
--	-----------------------------	---	--	--

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Производство оптических деталей и узлов.: учеб. для студ. Учреждений сред. проф. Образования/ Б.Д. Горелик, А.С. Рычков.-М: Издательский центр «Академия», 2019-480 с.
2	Производство оптических деталей средней точности: учеб. для студ. учреждений сред. Проф. Образования/ Б.Д. Горелик, А.С. Рычков.- М.: Издательский центр «Академия», 2019-224 с.
3	Технология оптических деталей. Расчет заготовок оптических деталей [Электронный ресурс] : сб. описаний практ. работ / Е. Г. Бобылева, Е. Ю. Кутенкова ; СГУГиТ. – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – 67, [1] с. – Режим доступа: http://lib.sgugit.ru . – Загл. с экрана.
4	Технология оптических деталей. Расчет приспособлений [Электронный ресурс] : метод. указания / Е. Г. Бобылева, Е. Ю. Кутенкова ; СГУГиТ. – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. – 49 с. – Режим доступа: http://lib.sgugit.ru . – Загл. с экрана.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Плотников В.С. и др. – Расчёт и конструирование оптико-механических приборов. – М. 1983
2	Фадеева Л.А. – Теория механизмов и детали приборов. – Л. 1983.
3	Проектирование оптико-электронных приборов. – Под ред. Якушенкова Ю.Т. – М. 1983.

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
---	------------------	--------



1	Видео Проектирование узлов и деталей приборов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Тест Проектирование узлов и деталей приборов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1	9-015	119048/119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8	

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Институт бионических технологий и инжиниринга НТПБ

Разработчики:

Принята на заседании кафедры Институт бионических технологий и инжиниринга НТПБ
от , протокол №

Заведующий кафедрой

Институт бионических
технологий и инжиниринга
НТПБ

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом

от , протокол №

Председатель ЦМС

(подпись)

(фамилия, инициалы)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00D9618CDA5DBFCD6062289DA9541BF88C
Владелец: Глыбочко Петр Витальевич
Действителен: с 13.09.2022 до 07.12.2023