МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет оптического приборостроения
Кафедра технологии оптического приборостроения

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
17 февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
«Б1.В.14.02 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.02 Оптотехника

Направленность(профиль) подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Москва, 2023

Разработчики:
Старший преподаватель кафедры Технологии оптического приборостроения Соколова Е. Н.

Рецензенты:
Голыгин Н.Х., доцент, доцент кафедры ТОП

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.02 Оптотехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.02.0017 № 948

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	01.12.2022, № 1

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является обеспечение необходимого комплекса знаний и методов анализа, расчета и проектирования при решении технологических проблем, возникающих на всех этапах создания, изготовления и эксплуатации оптико-электронных приборов. В итоге изучения данной дисциплины студент должен получить представление о тенденциях развития оптического приборостроения, элементной базы оптических приборов, о проблемах улучшения их качества, рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при их производстве, технологии приборостроения о мероприятиях по предупреждению возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции оптотехники. Студент должен приобрести знания и умения использовать перспективные материалы, типовые технологические процессы изготовления деталей и узлов приборов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования, методы исследования и производства оптико-электронных приборов и их элементной базы, экономико-математические модели технологических процессов оптического производства, учитывающие снижение материалоёмкости, трудоемкости и себестоимости изготовления, а также получить навыки оценки технологичности конструкций, выбора технологических методов формообразования заготовок и деталей, а также разработки прогрессивных технологических процессов, выполнения и оформления рабочих эскизов, технологической документации, выбора технических и организационных мероприятий на стадии изготовления и эксплуатации оптико-электронных приборов, проектирования технологической оснастки.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение студентами навыков расчета допусков ;
- освоение студентами умений оформления маршрутных и операционных карт.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-4 Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль механических, оптических, оптико-электронных блоков, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.

ПК-4.1 Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей

Знать:

ПК-4.1/Зн1 Оптические материа-лы и технологии. Технологические возможности обору-дования для произ-водства оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей. Компонентная и эле-ментная базы оптиче-ских и оптико-электронных прибо-ров и комплексов. Характеристики кон-трольно-измерительного обо-рудования для сбор-ки, юстировки и кон-троля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей. Оценивать уровень технического и тех-нологического по-тенциала организа-ции (организаций-контрагентов), необ-ходимый для изго-товления оснастки и специального ин-струмента.

ПК-4.1/Зн2 Принципы построения технологических процессов с учетов технических требований к изделию. Основы теории современных материалов

Уметь:

ПК-4.1/Ум1 Применять существующие технологии и режимы производства, сборки, юстировки и контроля разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей

ПК-4.1/Ум2 Использовать справочную литературу для выбора материалов и их внедрения в существующие технологические процессы производства пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

Владеть:

ПК-4.1/Нв1 Продемонстрировал логически последовательные, достаточно полные, правильные ответы в ходе защиты задания (проекта, портфолио), включая дополнительные; самостоятельно устранил замечания по отдельным элементам задания (вопроса)

ПК-4.1/Нв2 Навыками разработки и корректировки технологических процессов изготовления и сборки элементов приборов

ПК-4.2 Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля современных оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Знать:

ПК-4.2/Зн6 Оптические материалы и технологии.

ПК-4.2/Зн8 Методы системного анализа.

ПК-4.2/Зн10 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования.

Уметь:

ПК-4.2/Ум1 Определять технологические требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей

ПК-4.2/Ум3 Определять и обосновывать требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с учетом требований технического задания и возможностей организации изготовителя.

ПК-4.2/Ум4 Проектировать технологические процессы изготовления деталей, сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов.

Владеть:

ПК-4.2/Нв2 Методами оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны, методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения

ПК-4.2/Нв3 Навыками разработки и корректировки технологических процессов изготовления и сборки элементов приборов

ПК-4.3 Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия

Знать:

ПК-4.3/Зн1 Методы системного анализа. Технологические возможности оборудования для производства оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей

ПК-4.3/Зн2 Принципы построения технологических процессов с учетов технических требований к изделию. Основы теории современных материалов

ПК-4.3/Зн3 Обоснования предлагаемые решения. Обоснованиятребования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с учетом требований технического задания и возможностей организации-изготовителя.

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 Обосновывать требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с учетом требований технического задания и возможностей организации-изготовителя

ПК-4.3/Ум2 Использовать справочную литературу для выбора материалов и их внедрения в существующие технологические процессы производства пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

ПК-4.3/Ум3 Разрабатывать конструкторскую документацию. Определять технологические требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей. Обосновывать требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с учетом требований технического задания и возможностей организации-изготовителя. Разрабатывать и согласовывать извещения об изменении конструкторской документации.

Владеть:

ПК-4.3/Нв1 Самостоятельно устранил замечания по отдельным элементам задания (вопроса)

ПК-4.3/Нв3 Методами оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны, методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.14.02 «Основы технологии приборостроения» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5, 6.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
5 семестр	72	2	32	34	6	Зачет
6 семестр	108	3	30	30	12	Курсовая работа Экзамен (36)
Всего	180	5	62	64	18	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение. Задачи и содержание курса, его связь с другими дисциплинами.	**4**	**2**	**2**		ПК-4.1
Тема 1.1. Современное состояние и перспективы технологии в оптическом приборостроении.	4	2	2		
Раздел 2. Введение. Задачи и содержание курса, его связь с другими дисциплинами.	**4**	**2**	**2**		ПК-4.1
Тема 2.1. Основные понятия в производственном и технологическом процессах.	4	2	2		
Раздел 3. Производство заготовок в оптическом приборостроении.	**8**	**2**	**6**		ПК-4.1
Тема 3.1. Методы получения рациональных заготовок.	4	2	2		
Тема 3.2. Технологическая оснастка заготовительно производства.	4		4		
Раздел 4. Обработка на металлорежущих станках.	**16**	**8**	**8**		ПК-4.2
Тема 4.1. Сведения об оборудовании и оснастке.	8	4	4		
Тема 4.2. Область применения станков.	8	4	4		
Раздел 5. Обработка на отделочных станках.	**8**	**4**	**2**	**2**	ПК-4.2
Тема 5.1. Виды обработки.	8	4	2	2	
Раздел 6. Электрофизические, электрохимические и лучевые методы размерной обработки.	**8**	**4**	**2**	**2**	ПК-4.3
Тема 6.1. Специальные методы размерной обработки.	8	4	2	2	
Раздел 7. Основы проектирования технологических процессов.	**18**	**8**	**8**	**2**	ПК-4.2
Тема 7.1. Проектирование технологических процессов.	18	8	8	2	
Раздел 8. Припуски под механическую обработку.	**6**	**2**	**4**		ПК-4.1

Тема 8.1. Технико-экономическое значение припусков.	6	2	4		
Раздел 9. Базы и базирование.	**6**	**2**	**4**		ПК-4.3
Тема 9.1. Принципы совмещения и постоянства баз.	6	2	4		
Раздел 10. Понятие о точности и качестве обработки деталей.	**4**	**2**	**2**		ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 10.1. Методы обеспечения заданной точности при обработке.	4	2	2		
Раздел 11. Методы оценки точности технологических процессов.	**8**	**4**	**2**	**2**	ПК-4.2
Тема 11.1. Оценка точности техпроцесса статистическими методами.	8	4	2	2	
Раздел 12. Основы технического нормирования.	**8**	**4**	**2**	**2**	ПК-4.3
Тема 12.1. Основы технического нормирования.	8	4	2	2	
Раздел 13. Технологическая оснастка.	**10**	**4**	**4**	**2**	ПК-4.3
Тема 13.1. Оснастка, применяемая в приборостроении.	10	4	4	2	
Раздел 14. Основы проектирования приспособлений.	**12**	**6**	**4**	**2**	ПК-4.2
Тема 14.1. Проектирование приспособлений.	12	6	4	2	
Раздел 15. Технологические процессы изготовления типовых деталей.	**10**	**2**	**4**	**4**	ПК-4.1
Тема 15.1. Изготовление типовых деталей приборов.	6		4	2	
Тема 15.2. Автоматизация процессов обработки.	4	2		2	
Раздел 16. Технологические процессы изготовления специальных деталей.	**8**	**4**	**4**		ПК-4.1
Тема 16.1. Техпроцессы изготовления спецдеталей.	8	4	4		
Раздел 17. Покрытия в приборостроении.	**6**	**2**	**4**		ПК-4.3
Тема 17.1. Техпроцессы нанесения покрытий.	6	2	4		
Итого	**144**	**62**	**64**	**18**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение. Задачи и содержание курса, его связь с другими дисциплинами.

Тема 1.1. Современное состояние и перспективы технологии в оптическом приборостроении.

Лекция №1. Роль технологии в современном приборостроении и особенности в производстве оптических приборов.
Практическое занятие №1. Введение. Стандарты на термины и определения.

Раздел 2. Введение. Задачи и содержание курса, его связь с другими дисциплинами.

Тема 2.1. Основные понятия в производственном и технологическом процессах.

Лекция №2. Типы производства.
Практическое занятие №2. Виды техпроцессов.

Раздел 3. Производство заготовок в оптическом приборостроении.

Тема 3.1. Методы получения рациональных заготовок.

Практическое занятие №3. Технико-экономический анализ выбора оптимального метода изготовления заготовок.

Тема 3.2. Технологическая оснастка заготовительно производства.

Практическое занятие №4. Расчет исполнительных размеров и проектирование технологической оснастки заготовительного производства.

Раздел 4. Обработка на металлорежущих станках.

Тема 4.1. Сведения об оборудовании и оснастке.

Лекция №3. Основные типы станков, область применения и принципы их работы. Технологическая оснастка.
Практическое занятие №5. Определение геометрических параметров режущего инструмента и их влияние на качество обработки.
Практическое занятие №6.Построение наладок токарно-револьверных станков с горизонтальной и вертикальной осью поворота револьверной головки.

Тема 4.2. Область применения станков.

Лекция №4. Основные виды механической обработки и их технико-экономические возможности.
Практическое занятие №7. Определение режимов резания для основных видов механической обработки.

Раздел 5. Обработка на отделочных станках.

Тема 5.1. Виды обработки.

Лекция №5. Схемы процессов обработки. Оборудование, оснастка.
Практическое занятие №8. Технико-экономические возможности чистовой обработки.

Раздел 6. Электрофизические, электрохимические и лучевые методы размерной обработки.

Тема 6.1. Специальные методы размерной обработки.

Лекция №6. Сравнительная оценка методов и область их применения.
Практическое занятие №9. Требования к обрабатываемым деталям и схемы выполнения операций.

Раздел 7. Основы проектирования технологических процессов.

Тема 7.1. Проектирование технологических процессов.

Лекция №7. Технологическая, подготовка производства. Основные цели и задачи.
Лекция №7. Технологическая, подготовка производства. Основные цели и задачи.
Лекция №8. Технологичность конструкции изделий и её оценка.
Лекция №9. Исходные данные и порядок проектирования техпроцессов.
Лекция №10. Проектирование типовых и групповых процессов.
Практическое занятие №10. Анализ технологичности конструкции детали.
Практическое занятие №11. Выбор заготовки и определение нормы расхода сортового материала.
Практическое занятие №12. Разработка маршрутного техпроцесса, изготовление детали из сортового материала.
Практическое занятие №13. Оформление технологической документации по разработке техпроцесса.

Раздел 8. Припуски под механическую обработку.

Тема 8.1. Технико-экономическое значение припусков.

Лекция №11. Методика расчета минимальных припусков на механическую обработку различных поверхностей.
Практическое занятие №14. Расчет межоперационных размеров.

Раздел 9. Базы и базирование.

Тема 9.1. Принципы совмещения и постоянства баз.

Лекция №12. Классификация баз и их назначение. Правила базирования.
Практическое занятие №15. Выбор установочных баз при обработке деталей.
Практическое занятие №16. Анализ влияния выбора баз на техпроцесс.

Раздел 10. Понятие о точности и качестве обработки деталей.

Тема 10.1. Методы обеспечения заданной точности при обработке.

Лекция №13. Экономическая и достижимая точность обработки. Погрешности, возникающие при
механической обработке деталей.
Лекция №14. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей приборов.
Практическое занятие №17. Определение погрешности установки детали при механической обработке.

Раздел 11. Методы оценки точности технологических процессов.

Тема 11.1. Оценка точности техпроцесса статистическими методами.

Лекция №15. Сравнительный анализ оценки точности техпроцессов.
Практическое занятие №18. Исследование точности обработки детали с помощью кривых распределения.
Практическое занятие №19. Определение процента возможного брака обрабатываемых деталей по кривой распределения.

Раздел 12. Основы технического нормирования.

Тема 12.1. Основы технического нормирования.

Лекция №16. Структура нормы времени. Пути повышения производительности труда.
Лекция №17. Технико-экономическое сравнение технологических процессов.
Практическое занятие №20. Расчет нормы времени.
Практическое занятие №21. Выбор оптимального варианта техпроцесса по технологической себестоимости.

Раздел 13. Технологическая оснастка.

Тема 13.1. Оснастка, применяемая в приборостроении.

Лекция №18. Классификация, назначение и выбор оснастки, применяемой в приборостроении.
Лекция №19. Схемы установки и закрепления заготовок в приспособлениях.
Практическое занятие №22. Анализ конструкций типовых приспособлений для механической обработки деталей.
Практическое занятие №23. Анализ схем установки и закрепления заготовок для различных видов обработки.

Раздел 14. Основы проектирования приспособлений.

Тема 14.1. Проектирование приспособлений.

Лекция №20. Основные элементы приспособлений, применяемых в приборостроении.
Лекция №21. Методика проектирования специальных приспособлений.
Практическое занятие №24. Расчет обеспечения точности и зажимных усилий приспособления.
Практическое занятие №25. Технико-экономическое обоснование применяемого приспособления.

Раздел 15. Технологические процессы изготовления типовых деталей.

Тема 15.1. Изготовление типовых деталей приборов.

Практическое занятие №26. Разработка операционного техпроцесса механической обработки детали типа «втулка».
Практическое занятие №27. Разработка операционного техпроцесса изготовления корпусной детали из рациональной заготовки.

Тема 15.2. Автоматизация процессов обработки.

Лекция №22. Гибкие автоматизированные производственные комплексы. Гибкие автоматизированные производства (ГАП).

Раздел 16. Технологические процессы изготовления специальных деталей.

Тема 16.1. Техпроцессы изготовления спецдеталей.

Лекция №23. Основные этапы изготовления штриховых мер.
Лекция №26. Технология изготовления печатных плат и полупроводниковых микросхем.
Практическое занятие №28. Технико-экономические показатели методов нанесения штрихов и обозначений.

Раздел 17. Покрытия в приборостроении.

Тема 17.1. Техпроцессы нанесения покрытий.

Лекция №27. Классификация видов и способов нанесения покрытий при производстве приборов.
Практическое занятие №18. Выбор покрытий с точки зрения условий эксплуатации.

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 5 семестр.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 6 семестр.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 6 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Вопросы/Задания:

1. Какая погрешность обработки деталей может появиться при нарушении правила совмещения баз, т.е. выбранная при разработке техпроцесса технологическая база не будет совпадать с конструкторской базой?

2. Отработка конструкции изделия на технологичность на этапе подготовки производства позволяет?
1. уменьшить себестоимость его изготовления
2. увеличить его материалоемкость
3. увеличить его массу и габаритные размеры
4. увеличить время его обработки

3. При выборе оптимального варианта технологического процесса изготовления изделия оптико-электронного прибора по производительности процесса учитывают:
1. денежные затраты
2. энергозатраты
3. затраты времени
4. затраты материалов

4. При выборе оптимального варианта технологического процесса изготовления изделия оптико-электронного прибора по производительности процесса учитывают….?
1. Денежные затраты
2. Энергозатраты

3. Затраты времени
4. Затраты материалов

5. Что может появиться в местах утолщения конструкции отливки, получаемой литьем под давлением, при нарушении ее равнотолщинности?

6 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Вопросы/Задания:

1. 1. Какие типы производства различают в приборостроении и их характеристика.
2. Виды технологических процессов
3. Основные цели и задачи технологической подготовки производства.
4. Виды оценки технологичности конструкции изделий.
5. Основные этапы разработки техпроцесса.
6. Типизация технологических процессов.
7. Групповой техпроцесс.
8. Методы определения припуска на механическую обработку.
9. Базы и правила базирования
10. Методы обеспечения точности обработки деталей.
11. Производственные погрешности, возникающие при механической обработке.
12. Методы оценки точности техпроцессов.
13. Факторы, влияющие на качество обрабатываемой поверхности.
14. Что называется нормой времени?
15. Выбор оптимального варианта техпроцесса изготовления детали.
16. Какие способы получения заготовок позволяют снизить объем обработки резанием?
17. Основные методы обработки заготовок в приборостроении.

6 семестр, Курсовая работа
Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Вопросы/Задания:

1. 1. Какие типы производства различают в приборостроении и их характеристика.
2. Виды технологических процессов
3. Основные цели и задачи технологической подготовки производства.
4. Виды оценки технологичности конструкции изделий.
5. Основные этапы разработки техпроцесса.
6. Типизация технологических процессов.
7. Групповой техпроцесс.
8. Методы определения припуска на механическую обработку.
9. Базы и правила базирования
10. Методы обеспечения точности обработки деталей.
11. Производственные погрешности, возникающие при механической обработке.
12. Методы оценки точности техпроцессов.
13. Факторы, влияющие на качество обрабатываемой поверхности.
14. Что называется нормой времени?
15. Выбор оптимального варианта техпроцесса изготовления детали.
16. Какие способы получения заготовок позволяют снизить объем обработки резанием?
17. Основные методы обработки заготовок в приборостроении.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Технология машиностроения: вопросы и ответы. учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов: вопросы и ответы. учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / составители: А. Е. Афанасьев [и др.]. - Технология машиностроения - Саратов: Вузовское образование, 2015. - 88 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/29275.html - Режим доступа: по подписке

2. Ковшов А. Н. Технология машиностроения / А. Н. Ковшов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. - 978-5-8114-0833-7. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/212438 - Режим доступа: по подписке

3. Механическая обработка тел вращения: учебно-методическое пособие / М. Г. Галкин, И. В. Коновалова, В. Н. Ашихмин, А. С. Смагнн. - Механическая обработка тел вращения - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 222 с. - 978-5-321-02430-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/66171.html - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Кузнецов В. Г. Новые конструкционные материалы: учебное пособие / В. Г. Кузнецов, Г. Г. Аминова. - Новые конструкционные материалы - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. - 472 с. - 978-5-7882-2812-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/109616.html - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://books.ifmo.ru/book/1214/tehnologiya_priborostroeniya.htm - Технология приборостроения

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория

Принтер - 1 шт.
Сканер - 1 шт.
Станок М-106 п - 1 шт.

Станок сверлильный настольный - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.