

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№ 923 от 07.08.2020) по направлению 18.03.02 «Энерго- и

(номер, дата утверждения)

(шифр)

ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии

(наименование направления)

и нефтехимии»

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

доцент каф. МАХП

(должность)



(подпись)

И.Н. Мадышев

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП,
протокол от 12.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



(подпись)

И.Н. Мадышев

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.09 «Технология машиностроения» являются:

- а) формирование знаний об общих закономерностях и принципах изготовления изделий машиностроения с использованием современного оборудования и технологических процессов;*
- б) выработка теоретических знаний и практических навыков, необходимых для решения инженерных задач проектирования технологических процессов по изготовлению, эксплуатации и совершенствованию продукции современного машиностроительного предприятия;*
- в) обучение основным методам, направленным на повышение качества, точности и надежности обрабатываемых на машиностроительных заводах изделий, с целью получения конкурентоспособной продукции;*
- г) развитие у обучающихся профессиональных и личностно значимых качеств, необходимых им в последующей профессиональной деятельности.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.09 «Технология машиностроения» относится к *вариативной дисциплине базовой части ОП* и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.09 «Технология машиностроения» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 должен освоить материал предшествующих естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин:

- а) Б1.О.13 Физика;*
- б) Б1.О.23 Технология конструкционных материалов;*
- в) Б1.О.22 Материаловедение;*
- г) Б1.О.18 Инженерная и компьютерная графика;*
- д) Б1.О.26 Детали машин.*

Дисциплина Б1.В.09 «Технология машиностроения» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.05 Проектирование современного технологического оборудования химических и нефтехимических производств;*
- б) Б1.В.16 Монтаж и ремонт технологического оборудования;*
- в) Б1.В.17 Инновационные технологии и техника в химическом аппарато-строении.*

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.09 «Технология машиностроения» могут быть использованы при прохождении *преддипломной практик и оформлении отчетов по практикам; при выполнении и защите курсовых проектов и работ, а также при выполнении и оформлении выпускных квалификационных работ бакалавра по направлению подготовки 18.03.02.*

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины Б1.В.09 «Технология машиностроения» выпускник должен овладеть следующими профессиональными компетенциями:

ПК-5.1 Знает типы и основные характеристики машиностроительного производства, а также правила разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации;

ПК-5.2 Умеет применять действующие нормы технологического проектирования технологических комплексов; анализировать структуру действующих технологических комплексов;

ПК-5.3 Владеет навыками применения норм технологического проектирования при разработке современных проектных решений механосборочных цехов;

ПК-6.1 Знает правила разработки и оформления проектной документации, спецификаций оборудования

ПК-6.2 Умеет оформлять пояснительную записку по принятым в проекте техническим решениям цеха, ведомости и спецификацию оборудования

ПК-6.3 Владеет навыками оформления ведомостей и спецификации оборудования, пояснительной записки по выполненному проекту цеха

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: а) конструкцию, принцип действия и область применения существующего и перспективного оборудования, оснастки и приспособлений для механической обработки заготовок и сборки из них оборудования и машин;

б) правила и принципы выбора оборудования, инструмента, основные положения теории базирования для достижения требуемой точности и качества обработки поверхностей деталей;

в) методику и последовательность этапов проектирования технологических процессов обработки заготовок и сборки из них готовых изделий.

2) Уметь: а) разрабатывать технологический процесс механической обработки заготовок и сборки готовых изделий с заданными технико-экономическими показателями;

б) составлять технологическую документацию на разрабатываемый технологический процесс;

в) применять в будущей профессиональной деятельности методы технологической подготовки и организации производства с целью выпуска качественной, надежной, конкурентоспособной продукции;

г) проставлять размеры, параметры точности и шероховатости на рабочих чертежах деталей и сборочных чертежах изделий с учетом последующих технологических операций обработки и сборки;

д) оценивать трудоемкость и себестоимость изготовления изделий и выбирать оптимальный вариант технологического процесса в условиях современного многопрофильного производства;

е) рассчитывать параметры технологического режима механической обработки деталей на металлорежущих станках с целью выбора наиболее эффективного оборудования, инструмента и приспособлений.

3) Владеть: а) навыками проектирования технологических процессов механической обработки заготовок и сборки из них готовых изделий, исходя из требований чертежа, технических условий и программы выпуска с минимальными затратами;

б) навыками проектирования приспособлений для механической обработки деталей и сборки отдельных узлов и изделия в целом с целью повышения производительности станков и оборудования;

в) навыками инженера-механика, участвующего в процессе механической обработки изделий машиностроения и сборки из них машин и аппаратов, применяемых в химическом и нефтеперерабатывающем производствах;

г) навыками инженера-технолога машиностроительных заводов, способного пользоваться на практике средствами автоматизированного проектирования технологических процессов на основе САПР.

4. Структура и содержание дисциплины **Б1.В.09 «Технология машиностроения»**

Общая трудоемкость дисциплины согласно учебному плану составляет 4 зачетных единицы, 144 часа,

№ пп	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы в часах (о/оз)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	КСР	СРС	
1.	<u>Раздел 1.</u> Теоретические основы технологии машиностроения	8/8	4/4	4/2	4/8	11/11	Экзамен, реферат
2.	<u>Раздел 2.</u> Качество и точность обработки деталей машиностроения	8/8	4/4	4/2	4/7	11/11	Экзамен
3.	<u>Раздел 3.</u> Основы проектирования технологических процессов обработки изделий	8/8	4/4	4/2	4/7	11/11	Экзамен, доклад
4.	<u>Раздел 4.</u> Основы проектирования приспособлений	8/8	3/3	3/2	3/7	11/11	Экзамен, реферат
5.	<u>Раздел 5.</u> Технологический процесс сборки	8/8	3/3	3/1	3/7	10/10	Экзамен
<i>ВСЕГО</i>			<i>18/18</i>	<i>18/9</i>	<i>18/36</i>	<i>54/54</i>	
Форма аттестации							Экзамен (36/27 час)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий

№ пп	Раздел дисциплины	Часы (о/оз)	Номер и тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	<u>Раздел 1.</u> Теоретические основы технологии машиностроения	4/4	<u>Тема 1.1.</u> Введение. Производственный и технологический процессы в машиностроении	Введение. Основные понятия и определения Изделие и его элементы, виды изделий. Производственный и технологический процессы в машиностроении. Структура технологического процесса: операция; переход; проход; прием. Характеристики машиностроительного производства. Единичное; серийное; массовое производства, их сравнительные характеристики, применяемое оборудование.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
			<u>Тема 1.2.</u> Гибкие производственные системы	Проблемы и перспективы развития технологии машиностроения. Гибкие производственные системы (ГПС), их виды и составные части. Промышленные роботы и их классификация. Автоматизированные системы обеспечения ГПС.	
			<u>Тема 1.3.</u> Базирование и базы в машиностроении	Понятие о базировании и базах в машиностроении. Основы теории базирования. Правило шести точек. Комплекты баз, их условное обозначение. Конструкторские; технологические,	

				измерительные; явные, и неявные базы. Принципы совмещения и постоянства баз. Центровые отверстия для обработки деталей вращения. Погрешности установки и базирования.	
2.	<u>Раздел 2. Качество и точность обработки деталей машиностроения</u>	4/4	<u>Тема 2.1. Качество и точность обработки деталей в машиностроении и методы их достижения</u>	Понятие о качестве продукции машиностроения. Показатели качества, методы их определения, пути повышения. Абсолютная и относительная погрешность обработки. Производственные погрешности обработки, пути их снижения. Погрешности от упругих деформаций в системе станок – приспособление – инструмент – заготовка.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
			<u>Тема 2.2. Геометрические и физико-механические свойства поверхностей при механической обработке деталей</u>	Геометрические параметры точности обработки деталей. Точность размеров и соединений. Допуски и посадки, системы посадок. Точность формы и расположения; волнистость поверхностей. Параметры шероховатости поверхностей. Физико-механические свойства поверхностного слоя, пути улучшения его показателей.	
3.	<u>Раздел 3. Основы проектирования технологических процессов обработки изделий</u>	4/4	<u>Тема 3.1. Цели и задачи проектирования технологических процессов обработки изделий</u>	Цели и задачи проектирования технологических процессов (ТП). Виды и принципы проектирования ТП. Основная документация проектирования ТП. Понятие технологичности конструкции изделия (ТКИ). Основные принципы и примеры отработки конструкции изделия на технологичность. Качественные и количественные показатели ТКИ.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
			<u>Тема 3.2. Назначение, содержание и методика проектирования этапов технологических процессов обработки деталей</u>	Выбор вида заготовки и способов ее получения. Специальные методы получения заготовок из различных материалов. Расчет припусков на обработку. Расчет режимов резания и выбор параметров станка. Техническое нормирование. Расчет технико-экономических показателей технологического процесса обработки деталей. Выбор оптимального варианта обработки.	
4.	<u>Раздел 4. Основы проектирования приспособлений</u>	3/3	<u>Тема 4.1. Назначение, классификация и основные этапы проектирования приспособлений</u>	Назначение и виды приспособлений в машиностроении. Требования к приспособлениям. Устройство, принцип работы, конструктивное исполнение основных элементов приспособлений. Пример проектирования двухместного приспособления для механической обработки заготовок.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5.	<u>Раздел 5. Технологический процесс сборки</u>	3/3	<u>Тема 5.1. Назначение, классификация и организационные формы технологического процесса сборки изделий</u>	Сущность и классификация методов сборки. Технологическое и вспомогательное оборудование сборочных цехов. Методы соединения деталей при сборке, применяемое оборудование, и оснастка. Технологические приемы сборки методами полной; неполной; групповой взаимозаменяемости; с применением пригонки. Составление технологической схемы сборки изделий.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

6. Содержание практических занятий

На практических занятиях теоретические положения, сформулированные на лекционных занятиях, доводятся до численного решения, конкретной прикладной задачи по индивидуальным вариантам заданий для каждого обучающегося. При выполнении расчетов обучающимся прививаются навыки работы со справочниками и нормативными документами, выбором и обоснованием выбора оптимальных

вариантов рассматриваемых параметров, а также составления и оформления расчетных схем и эскизов обрабатываемых деталей и собираемых сборочных единиц. В зависимости от форм обучения предусмотрена различная продолжительность и перечень выполняемых практических работ по темам и разделам:

№ пп	Раздел дисциплины	Часы (о/оз)	Номер и тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	<u>Раздел 1.</u> Теоретические основы технологии машиностроения	4/2	<u>Занятие №1.</u> Выбор рациональных схем базирования при механической обработке заготовок	Для заготовки с плоскими поверхностями обработки или в виде тела вращения выбрать комплекты баз и составить схему базирования. Подсчитать степень подвижности базированной заготовки	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2.	<u>Раздел 2.</u> Качество и точность обработки поверхностей деталей	4/2	<u>Занятие № 2.</u> Определение припусков на механическую обработку заготовок	Для ступенчатого вала с заданными размерами рассчитать припуски на обработку заготовки по технологическим переходам обработки и определить его геометрический размер	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3.	<u>Раздел 3.</u> Основы проектирования технологических процессов обработки изделий	4/2	<u>Занятие № 3.</u> Расчет режимов резания при механической обработке заготовок	Для предложенной детали с заданными размерами выбрать материал и марку режущего инструмента и провести расчет режимов резания. Подобрать мощность и марку металлорежущего станка	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4.	<u>Раздел 4.</u> Основы проектирования приспособлений	3/2	<u>Занятие № 4.</u> Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости	Для индивидуальной размерной цепи сборочного узла построить расчетную схему цепи и определить методом полной взаимозаменяемости (на максимум – минимум) решить прямую задачу – определить допуски составляющих звеньев цепи.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5.	<u>Раздел 5.</u> Технологический процесс сборки	3/1	<u>Занятие № 5.</u> Расчет размерных цепей методами неполной взаимозаменяемости	Для предложенной размерной цепи сборочного узла решить прямую задачу по определению допусков составляющих звеньев методом неполной взаимозаменяемости, и сравнить их с результатами расчета методом полной взаимозаменяемости.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом дисциплины Б1.В.09 «Технология машиностроения» лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа (СР) бакалавра

Самостоятельная работа распределяется для студентов по различным темам дисциплины Б1.В.09 «Технология машиностроения» следующим образом:

№ пп	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы (о/оз)	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	<i>Тема 1.1. Введение. Производственный и технологический процессы в машиностроении</i> <i>Тема 1.2. Гибкие производственные системы</i> <i>Тема 1.3. Базирование и базы в машиностроении</i>	11/11	<i>Введение. Основные понятия и определения Изделие и его элементы, виды изделий. Производственный и технологический процессы в машиностроении. Структура технологического процесса: операция; переход; проход; прием. Характеристики машиностроительного производства. Единичное; серийное; массовое производства, их сравнительные характеристики, применяемое оборудование.</i> <i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; Выполнение домашней работы; Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам. Подготовка реферата</i> <i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; Выполнение домашней работы; Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам</i>	<i>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3</i>
2.	<i>Тема 2.1. Качество и точность обработки деталей в машиностроении и методы их достижения</i> <i>Тема 2.2. Геометрические и физико-механические свойства поверхностей при механической обработке деталей</i>	11/11	<i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; Выполнение домашней работы;; Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам. Подготовка к собеседованию.</i> <i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; Выполнение домашней работы; Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам</i>	<i>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3</i>
3.	<i>Тема 3.1. Цели, задачи и этапы проектирования технологических процессов обработки деталей</i> <i>Тема 3.2. Назначение, содержание и методика проектирования этапов технологических процессов обработки изделий</i>	11/11	<i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; Выполнение домашней работы; Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам. Подготовка реферата.</i> <i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; Выполнение домашней работы; Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам</i>	<i>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3</i>
4.	<i>Тема 4.1. Назначение, классификация и основные этапы проектирования приспособлений</i>	11/11	<i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; Выполнение домашней работы; Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам. Подготовка к собеседованию.</i>	<i>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3</i>
5.	<i>Тема 5.1. Назначение, классификация и организационные формы технологического процесса сборки изделий</i>	10/10	<i>Изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; Выполнение домашней работы; Подготовка к итоговой контрольной работе; Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам. Подготовка реферата.</i>	<i>ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3</i>

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы очная/очно-заочная	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<u>Тема 1.1.</u> Введение. Производственный и технологический процессы в машиностроении <u>Тема 1.2.</u> Гибкие производственные системы <u>Тема 1.3.</u> Базирование и базы в машиностроении	4/8	Реферат, сдача экзамена Прием практического задания	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2	<u>Тема 2.1.</u> Качество и точность обработки деталей в машиностроении и методы их достижения <u>Тема 2.2.</u> Геометрические и физико-механические свойства поверхностей при механической обработке деталей	4/7	Прием практического задания, сдача экзамена	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	<u>Тема 3.1.</u> Цели, задачи и этапы проектирования технологических процессов обработки деталей <u>Тема 3.2.</u> Назначение, содержание и методика проектирования этапов технологических процессов обработки изделий	4/7	Прием практического задания, сдача экзамена	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4	<u>Тема 4.1.</u> Назначение, классификация и основные этапы проектирования приспособлений	3/7	Реферат, сдача экзамена Прием практического задания	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5	<u>Тема 5.1.</u> Назначение, классификация и организационные формы технологического процесса сборки изделий	3/7	Сдача экзамена	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Рейтинговая система контроля уровня знаний студентов по дисциплине Б1.В.09 «Технология машиностроения» разработана на кафедре МАХП НХТИ на основе «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса.

Экзаменационный рейтинг $R_{\text{ЭКЗ}}$ оценивается преподавателем, принимающим итоговый экзамен по дисциплине. $R_{\text{ЭКЗ}}$ ограничен диапазоном значений от 24 до 40 баллов, когда студент получает положительные оценки по экзамену, при более низком уровне экзаменационного рейтинга от 0 до 24 баллов студент не аттестуется по дисциплине.

Оценка текущего рейтинга $R_{\text{ТЕК}}$ по дисциплине производится по фактическим итогам выполнения всех видов занятий, которые предусмотрены учебным планом по табл. 9.1:

Табл. 9.1. Шкала оценки текущего рейтинга $R_{\text{ТЕК}}$ дисциплины

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	2 – 4	10	16
Практическое занятие	2 – 4	8	14
Контрольная работа	1	12	20
Реферат	1	6	10
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.09 «Технология машиностроения» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу, имеющуюся в УНИЦ НХТИ и методическом кабинете кафедры МАХП.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Закиров, М.А. Основы технологии машиностроения: Учебное пособие/ М.А. Закиров. – Нижнекамск: НХТИ, 2017.- 148 с.	38 экз. УНИЦ НХТИ
2. Маталин, А.А. Технология машиностроения. [Электронный ресурс]: Учебник. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. – 512 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71755 , по паролю.– ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/71755 . Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ
3. Технология машиностроения. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Коломейченко [и др.]. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2015. – 272 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/67470 , по паролю.– ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/71755 . Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую доступную литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Закиров, М.А. Расчет размерных цепей: Методические указания/ М.А. Закиров. – Нижнекамск: НХТИ, 2015.– 48 с.	43 экз. УНИЦ НХТИ
2. Закиров, М.А. Проектирование технологических процессов сборки и обработки поверхности деталей в машиностроении: Метод. указания к практическим занятиям и контрольным работам./ М.А. Закиров. О.И. Тарабарин. – Нижнекамский хим. технол. ин-т (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2014. – 38 с.	66 экз. УНИЦ НХТИ
3. Аверьянов, И.О. Технология машиностроения. Высокоэнергетические и комбинированные методы обработки: Учебное пособие/ И.О.Аверьянов, В.В. Клепиков. – М.: Форум, 2011. – 304 с.: ил. – Рекомендовано УМО.	25 экз. УНИЦ НХТИ.

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.09 «Технология машиностроения» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

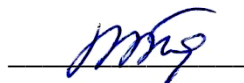
1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>;
2. Федеральный портал информационно-образовательных ресурсов <http://www.fcior.edu.ru>;
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>.

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Ежемесячный международный научно-технический и производственный журнал «Химическое и нефтегазовое машиностроение» (английская версия Chemical and petroleum engineering. Сайт: <http://himnef.ru>. Доступ свободный.
2. Ежемесячный журнал Химическая техника (ХТ)
E-mail: himnef@mospolytech.ru

Согласовано:

Зав. отделом по библиотечному
обслуживанию НХТИ



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Специализированные аудитории для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов оснащены оборудованием и техническими средствами обучения:

1. **Аудитория А-110** – специализированная лаборатория Технологии машиностроения, Материаловедения и Технологии конструкционных материалов, площадью 41 м², на 6 посадочных мест, оборудованная демонстрационными моделями станков, оборудования и приборов:

Муфельная печь; Твердомер; Ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П46; Ультразвуковой толщиномер Булат – 1М; Портативный программируемый динамический твердомер ТЭМП 2; Металлографический инвертированный микроскоп Лабомет – И, вариант 1; Трехмерный принтер Gen X – 3D.

2. **Аудитория А-112**, площадью 61,6 м² на 21 посадочных места для проведения лекционных занятий с комплектом демонстрационного материала: Оверхэд-проектор; Рулонный настенный экран; Ноутбук с проектором; Токарно-винторезный станок марки ТВ-4.

3. **Кабинет А-111** площадью 19,1 м² на 4 посадочных места для самостоятельной работы студентов с электронным оборудованием:

1. Компьютер, подключенный к сети Интернет; 2. Лицензионное программное обеспечение: WindowsXP; MicrosoftOffice2007; Антивирус Касперского.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет для очной формы обучения - 8 часов, для очно-заочной формы обучения - 8 часов.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- лекция;
- практическое занятие.