

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор



М.А.Бабушкин

20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы технологии машиностроения

направление подготовки: **15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

направленность (профиль): **Технология машиностроения**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **4 зачетные единицы**


Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель: Овсянников Алексей Владимирович, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 21.05.2022 г. № 5

Заведующий кафедрой


А.Г. Горбушин
21.05.2022 г.

СОГЛАСОВАНО


Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 25 мая 2022 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ


А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы


А.В. Овсянников
21.05.2022 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Основы технологии машиностроения
Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технология машиностроения
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	4/144
Цель изучения дисциплины	Формирование у студентов знаний в области основ технологии машиностроения и создание у студентов общего представления о закономерностях и связях производственного процесса, при помощи которых обеспечивается качество изготовления машины, определяется ее себестоимость и уровень производительности труда
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-3. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование ОПК-7. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Основные понятия машиностроительного производства. Размерные цепи и основы базирования изделий. Технологическое обеспечение точности изготовления деталей. Технологическое обеспечение требуемых свойств материала деталей и качества их поверхностного слоя. Обеспечение эффективности производственного процесса
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов знаний в области основ технологии машиностроения и создание у студентов общего представления о закономерностях и связях производственного процесса, при помощи которых обеспечивается качество изготовления машины, определяется ее себестоимость и уровень производительности труда.

Основные задачи дисциплины:

- привить студенту навыки разработки прогрессивных технологических процессов и оптимальных режимов производства основных видов машиностроительной продукции или её элементов;
- объяснить правила выбора материала и оборудования для реализации технологических процессов;
- научить студента разработке документации технологических процессов, выявлению причин брака продукции, подготовке предложений по его предупреждению и ликвидации.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы:

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Основные положения и понятия технологии машиностроения
2.	Теория базирования и теория размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения
3.	Закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, принципы и методы разработки технологического процесса изготовления машин

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, оборудование, оснастку
2.	Выполнять анализ технологических процессов

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Выбора оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции
2.	Анализа технологических процессов

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
ОПК-3. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	ОПК-3.1 физические и кинематические особенности процессов обработки материалов; номенклатуру, характеристики, особенности технологического оборудования	1-3		
	ОПК-3.2 проводить анализ характеристик и возможностей оборудования и оснастки для разработки рациональных технологических процессов изготовления продукции машиностроения		1-2	
	ОПК-3.3 навыки выбора нового технологического оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции			1-2
ОПК-7. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	ОПК-7.1 стандарты технической документации ЕСКД, ЕСТПП, ЕСТД, правила составления технических отчетов	1-3		
	ОПК-7.2 составлять технические отчеты о выполненной работе		1-2	
	ОПК-7.3 навыки составления технических отчетов в соответствии с принятыми стандартами			1-2
ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения;	ОПК-9.1 методы проектирования и конструирования изделий машиностроения	1-3		
	ОПК-9.2 конструировать объекты машиностроения в составе коллектива разработчиков		1-2	
	ОПК-9.3 навыки конструирования и расчета узлов и деталей машин			1-2

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к Обязательной части.

Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Материаловедение», «Введение в профессиональную деятельность», «Технология конструкционных материалов».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Основы технологии машиностроения (специальная часть), Технология машиностроения, Автоматизация производственных процессов.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Основные понятия машиностроительного производства	16	6	2	2				12	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию
2.	Размерные цепи и основы базирования изделий	24	6	4	4	4			12	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
3.	Технологическое обеспечение точности изготовления деталей	20	6	2	4	4			12	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
4.	Технологическое обеспечение требуемых свойств материала деталей и качества их поверхностного слоя	24	6	4	2	4			12	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
5.	Обеспечение эффективности производственного процесса	24	6	4	4	4			12	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
6.	Экзамен	36	6					0,4	35,6	Подготовка к экзамену. Экзамен выставляется с учетом результатов текущего контроля успеваемости
	Всего	144	6	16	16	16	0,4	60		
	Контроль								35,6	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1.	Основные понятия машиностроительного производства Машина и ее служебное назначение. Составные части машин. Точность машины, точность ее деталей. Производственный и технологический процессы изготовления машины. Производительность труда и себестоимость изготовления машины. Типы производства в машиностроении. Технологическая подготовка производства.	ОПК-3.1, 7.1, 9.1	1-3			Тест. Экзамен

	Технологическая дисциплина. Технологичность конструкций машин.					
2.	<i>Размерные цепи и основы базирования изделий.</i> Основы расчета размерных цепей. Обеспечение точности замыкающих звеньев конструкторских размерных цепей. Размерный анализ существующих технологических процессов изготовления деталей. Базирование и базы в машиностроении. Погрешность установки заготовок. Принципы выбора технологических баз.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3, 7.1, 7.2, 7.3, 9.1, 9.2, 9.3	1-3	1-2	1-2	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Тест. Экзамен
3.	<i>Технологическое обеспечение точности изготовления деталей.</i> Погрешности обработки заготовок на металлорежущих станках, причины их образования и пути сокращения. Адаптивное управление точностью обработки. Достижимая и экономическая точность методов обработки. Обеспечение точности на технологическом переходе и на протяжении технологического процесса изготовления детали. Статистический анализ точности обработки.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3, 7.1, 7.2, 7.3, 9.1, 9.2, 9.3	1-3	1-2	1-2	Защита лабораторной работы. Тест. Экзамен
4.	<i>Технологическое обеспечение требуемых свойств материала деталей и качества их поверхностного слоя.</i> Показатели свойств материала детали, определяемое ее служебным назначением, и их формирование в технологическом процессе ее изготовления. Показатели качества поверхностного слоя деталей и их эксплуатационные свойства. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя. Технологическая наследственность.	ОПК-3.1, 3.2, 3.3, 7.1, 7.2, 7.3, 9.1, 9.2, 9.3	1-3	1-2	1-2	Защита лабораторной работы. Тест. Экзамен

5.	<p><i>Обеспечение эффективности производственного процесса.</i></p> <p>Затраты времени на выполнение производственного процесса. Фонд времени и его расходование. Структура времени, затрачиваемого на выполнение операции. Нормирование. Технологические пути повышения производительности труда и снижения себестоимости изготовления деталей. Анализ технологичности конструкции детали.</p>	ОПК-3.1, 3.2, 3.3, 7.1, 7.2, 7.3, 9.1, 9.2, 9.3	1-3	1-2	1-2	Защита лабораторной работы. Тест. Экзамен
----	---	---	-----	-----	-----	---

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	<p><i>Основные понятия машиностроительного производства</i></p> <p>Машина и ее служебное назначение. Составные части машин. Точность машины, точность ее деталей. Производственный и технологический процессы изготовления машины. Производительность труда и себестоимость изготовления машины. Типы производства в машиностроении. Технологическая подготовка производства. Технологическая дисциплина. Технологичность конструкций машин.</p>	2
2.	2	<p><i>Размерные цепи и основы базирования изделий.</i></p> <p>Основы расчета размерных цепей. Обеспечение точности замыкающих звеньев конструкторских размерных цепей. Размерный анализ существующих технологических процессов изготовления деталей. Базирование и базы в машиностроении. Погрешность установки заготовок. Принципы выбора технологических баз.</p>	4
3	3	<p><i>Технологическое обеспечение точности изготовления деталей.</i></p> <p>Погрешности обработки заготовок на металлорежущих станках, причины их образования и пути сокращения. Адаптивное управление точностью обработки. Достижимая и экономическая точность методов обработки. Обеспечение точности на технологическом переходе и на протяжении технологического процесса изготовления детали. Статистический анализ точности обработки.</p>	2
4	4	<p><i>Технологическое обеспечение требуемых свойств материала деталей и качества их поверхностного слоя.</i></p> <p>Показатели свойств материала детали, определяемое ее служебным назначением, и их формирование в технологическом процессе ее изготовления. Показатели качества поверхностного слоя деталей и их эксплуатационные свойства. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя. Технологическая наследственность.</p>	4
5	5	<p><i>Обеспечение эффективности производственного процесса.</i></p> <p>Затраты времени на выполнение производственного процесса. Фонд времени и его расходование. Структура времени, затрачиваемого на выполнение операции. Нормирование. Технологические пути повышения производительности труда и снижения себестоимости изготовления деталей. Анализ технологичности конструкции детали.</p>	4
Всего			16

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Изучение структуры операции. Определение типа производства для заданных условий	2

2.	2	Размерный анализ. Методы достижения точности замыкающего звена	4
3	2	Выбор и обоснование схемы базирования заготовок.	
4	3	Определение погрешностей обработки, обусловленных упругими деформациями технологической системы	4
5	4	Обеспечение качества поверхности деталей машин	2
6	5	Анализ технологичности конструкции детали	4
		Всего	16

4.5. Наименование тем лабораторных занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	2	Базирование заготовок при механической обработке на станках.	4
2.	3	Влияние неравномерности припуска на точность обработки.	4
3	4	Зависимость шероховатости поверхности от режимов резания.	4
4	5	Влияние основных технологических факторов на точность механической обработки.	4
		Всего	16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- контрольная работа;
- защита лабораторных работ;
- тест;
- экзамен.

Примечание: оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Безъязычный В.Ф. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В.Ф. Безъязычный. — Электрон. текстовые данные. — М. : Машиностроение, 2013. — 568 с. — 978-5-94275-669-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18533.html>
2. Рахимьянов Х.М. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Х.М. Рахимьянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 254 с. — 978-5-7782-2291-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47721.html>
3. Технология машиностроения. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Жолобов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 336 с. — 978-985-06-2410-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48020.html>
4. Белов П.С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : пособие по выполнению курсовой работы / П.С. Белов, А.Е. Афанасьев. — Электрон. текстовые данные. — Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. — 117 с. — 978-5-904330-11-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31952.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Проектирование технологии автоматизированного машиностроения: Учебник для машиностр. спец. вузов / И.М.Баранчукова, А.А.Гусев и др.; под ред. Ю.М.Соломенцева. - 2-е изд., испр. - М.:Высш. школа, 1999. - 416 с.:ил.
2. Технология машиностроения: сборник задач и упражнений [Текст]: учеб. пособие для студ. машиностр. спец. вузов / В.И. Аверченков, Е.А. Польских, О.А. Горленко и др.; под ред. В.И.Аверченкова, Е.А. Польского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.:ИНФРА-М, 2012. - 288 с.:ил.- (Высшее образование).
3. Технология машиностроения [Текст]: в 2 т. Т 1. Основы технологии машиностроения: учебник для тех. вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; под ред. А.М. Дальского, А.И Кондакова. - 3-е изд., перераб. и испр. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 478 с.:ил. - Т.1: Основы технологии машиностроения.
4. Технология машиностроения [Текст]: в 2 т. Т 2. Производство машин: учебник для тех. вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, И.Н. Гемба и др.; под ред. Г.Н. Мельникова. - 3-е изд., перераб. и испр. - М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 551 с.:ил.
5. Технология машиностроения. В 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения [Текст]: учеб. пос. для вузов по напр. подгот. бакалавров, магистров и дипломир. спец-ов / Э.Л.Жуков, И.И.Козарь, С.Л.Мурашкин и др.; под ред. С.Л.Мурашкина. - 3-е изд., стер. - М.:Высш. шк., 2008. - 278 с.:ил.
6. Технология машиностроения. В 2 кн. Кн. 2. Производство деталей машин [Текст]: учеб. пос. для вузов по напр. подгот. бакалавров, магистров и дипломир. спец-ов / Э.Л.Жуков, И.И.Козарь, С.Л.Мурашкин и др.; под ред. С.Л.Мурашкина. - 3-е изд., стер. - М.:Высш. шк., 2008. - 295 с.
7. Горбацевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст]: учеб. пособие для вузов по машиностр. спец. / А.Ф Горбацевич, В.А. Шкред - 5-е изд., стереотип. (перепечатка с 4-го изд. 1983 г.) - М.:Альянс, 2007. - 256 с.
8. Меринов, В.П. Технология изготовления деталей. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст]: учеб. пос. для вузов по напр. "Констр.-технол. обесп. машиностр. произв." / В.П. Меринов, А.М. Козлов, А.Г. Схиртладзе. - 2-е изд., переруб. и доп. - Старый Оскол:ТНТ, 2010. - 264 с.
9. РД 50-635-87. Методические указания. Цепи размерные. Основные понятия. Методы расчета линейных и угловых цепей. - М.: Изд-во стандартов, 1987. - 45 с.
10. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 1 / А.М.Дальский, А.Г.Суслов, А.Г.Косилова и др.; под ред. А.М.Дальского, А.Г.Косиловой, А.Г.Суслова, Р.К.Мещерякова. - 5-е изд., испр. - М.:Машиностроение-1, 2003. - 912 с.:ил.
11. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Суслова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. 5-е изд. - М.: Машиностроение-1, 2003. - 944 с.
12. В.И. Гузеев, В.А. Батуев, И.В. Сурков. Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с числовым программным управлением. Справочник. - М.: Машиностроение, 2005.
13. Определение оптимальных режимов обработки с использованием ЭВМ. Токарная обработка: Метод. указ. к лаб. работе / Самар. гос. техн. ун-т; сост. В А Дмитриев. - Самара, 2003.
14. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении: Учеб. пос. для вузов по спец. "Технология машиностр. производств" / Я.М.Радкевич, В.А.Тимирязев, А.Г.Схиртладзе, М.С.Островский; под ред. В.А.Тимирязева. - М.:Высш. шк., 2004. - 272 с.:ил.
15. Харламов, Г.А. Припуски на механическую обработку: Справочник / Г.А. Харламов, А.С. Тарапанов. - М.:Машиностроение, 2006. - 256 с.:ил.
16. Тamarкин, М.А. Технология сборочного производства [Текст]: учеб. пос. для вузов/ М.А. Тamarкин, И.В. Давыдова, Э.Э. Тищенко. - Ростов н/Д:Феникс, 2007. - 270 с.:ил.- (Высшее образование).
17. Проектирование технологий машиностроения на ЭВМ [Текст]: учеб. пос. для констр. и технол. спец. вузов / О.В. Таратынов, Б.М. Базров, В.В. Клепиков, О.И. Аверьянов и др.; под ред. О.В. Таратынова. - М.:МГИУ, 2006. - 519 с.:ил.
18. Суслов, А.Г. Технология машиностроения [Текст]: учебник для вузов по машиностр. спец. по подг. бакалавров, магистров и дипл. спец-ов / А.Г. Суслов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.:Машиностроение, 2007. - 430 с.

19. Лебедев, Л.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст]: учеб. пос. для вузов по спец. "Технол. маш." / Л.В. Лебедев, А.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе, И.В. Шрубченко. - - Старый Оскол:ТНТ, 2011. - 424 с.

20. Чупина, Л.А. Проектирование технологических операций металлообработки [Текст]: учеб. пос. для вузов по напр. "Констр.-технол. обесп. произв." / Л.А. Чупина, А.И. Пульбере, А.Г. Схиртладзе и др. - - Старый Оскол:ТНТ, 2010. - 636 с.

6.3. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Клепиков В.В., Солдатов В.Ф., Панчишин В.И. Технология машиностроения. Технология гибких производственных систем: учебное пособие. – М.: МГИУ, 2010. – 135 с. (<https://books.google.ru/books?isbn=5276017654>)

2. Якухин В.Г. Высокотехнологичные методы обработки металлов: Учебное пособие/ Под ред. д.т.н., проф. О.В. Таратынова. – М.: МГИУ, 2008. – 297 с. (<https://books.google.ru/books?isbn=5276016488>)

3. Мычко В.С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Мычко. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2011. — 382 с. — 978-985-06-2014-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20244.html>

4. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / Б.М. Базров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Машиностроение, 2007. — 736 с. — 978-5-217-03374-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5120.html>

6.4. Программное обеспечение

Лицензионное ПО:

1. Операционная система Windows.

2. Прикладные программы Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel).

3. Компас-3D.

4. Вертикаль.

5. MathCAD.

Свободно распространяемое ПО:

1. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).

2. 7Zip.

3. Google Chrome.

6.5. Методические рекомендации

1. Овсянников А.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы технологии машиностроения». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2021 (элект. издание).

2. Овсянников А.В. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы технологии машиностроения». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2021 (элект. издание).

6.6. Электронно-библиотечные системы и электронные базы данных

1. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

2. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

3. База данных Scopus <https://www.scopus.com>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://window.edu.ru>

5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит

<http://www.tehlit.ru/>

7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>

8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная

библиотека» <http://нэб.рф>

9. Электронно-библиотечная система IPRbooks

<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>

<http://www.iprbookshop.ru>

10. Справочно-правовая система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru/>

11. Профессиональная справочная система «Кодекс» - <https://kodeks.ru/>

12. Информационная сеть «Техэксперт» - <https://cntd.ru/>

13. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» - <https://docs.cntd.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд. 201, 207, 407), оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, компьютером, проектором, экраном и доской.
2	Учебная лаборатория технологии машиностроения, станков и инструмента (ауд. 01). Краткий перечень оборудования: станок токарно-винторезный, станок вертикально-фрезерный, станок вертикально-сверлильный, минигабаритный фрезерный станок с ЧПУ, станочные приспособления и режущий инструмент для демонстрации.
3	Учебная лаборатория метрологии, стандартизации и нормирования точности (ауд. 312), оснащенная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской. Краткий перечень оборудования: настенные планшеты по нормированию точности; демонстрационный стенд средств измерений; обучающий стенд «Бесшкальный контрольный инструмент»; обучающий стенд «Измерительные датчики»; обучающий стенд «Подшипники качения»; демонстрационные наборы типовых деталей машин по контролю линейно-угловых параметров; интерферометр; сферометр; оптическая делительная головка; межцентромер; эвольвентомер; профилометр; длинномер; биенимер; штангенциркули; предельные гладкие калибры-скобы; предельные гладкие калибры-пробки; регулируемые калибры; резьбовые калибры; штангенрейсмасы; микрометры гладкие; микрометры резьбовые; наборы концевых мер длины; угломеры; головки индикаторные часового типа; стойки измерительные; нутромер индикаторный; толщиномер, зубомер смещения, нормалемер.
4	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской (ауд. 401, 405)
5	Учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской, экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет» (ауд. 209).
6	Учебная аудитория для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской, экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет» (ауд. 209).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины
на учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«СОГЛАСОВАНО»:</i> <i>заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине

Основы технологии машиностроения

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций и представлены ниже.

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
<p>ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;</p> <p>ОПК-3.1 физические и кинематические особенности процессов обработки материалов; номенклатуру, характеристики, особенности технологического оборудования</p> <p>ОПК-3.2 проводить анализ характеристик и возможностей оборудования и оснастки для разработки рациональных технологических процессов изготовления продукции машиностроения</p> <p>ОПК-3.3 навыки выбора нового технологического оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции</p>	<p>Знания:</p> <p>Основные положения и понятия технологии машиностроения</p> <p>Теория базирования и теория размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения</p> <p>Закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, принципы и методы разработки технологического процесса изготовления машин</p> <p>Умения:</p> <p>Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, оборудование, оснастку</p> <p>Выполнять анализ технологических процессов</p> <p>Навыки:</p> <p>Выбора оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции</p> <p>Анализа технологических процессов</p>	<p>Контрольная работа.</p> <p>Защита лабораторных работ.</p> <p>Тест. Экзамен</p>

<p>ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;</p> <p>ОПК-7.1 стандарты технической документации ЕСКД, ЕСТП, ЕСТД, правила составления технических отчетов</p> <p>ОПК-7.2 составлять технические отчеты о выполненной работе</p> <p>ОПК-7.3 навыки составления технических отчетов в соответствии с принятыми стандартами</p>	<p>Знания: Знания: Основные положения и понятия технологии машиностроения Теория базирования и теория размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения Закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, принципы и методы разработки технологического процесса изготовления машин</p> <p>Умения: Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, оборудование, оснастку Выполнять анализ технологических процессов</p> <p>Навыки: Выбора оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции Анализа технологических процессов</p>	<p>Контрольная работа. Защита лабораторных работ. Тест. Экзамен</p>
<p>ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения;</p> <p>ОПК-9.1 методы проектирования и конструирования изделий машиностроения</p> <p>ОПК-9.2 конструировать объекты машиностроения в составе коллектива разработчиков</p> <p>ОПК-9.3 навыки конструирования и расчета узлов и деталей машин</p>	<p>Знания: Основные положения и понятия технологии машиностроения Теория базирования и теория размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения Закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, принципы и методы разработки технологического процесса изготовления машин</p> <p>Умения: Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, оборудование, оснастку Выполнять анализ технологических процессов</p> <p>Навыки: Выбора оборудования, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции Анализа технологических процессов</p>	<p>Контрольная работа. Защита лабораторных работ. Тест. Экзамен</p>

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: защита лабораторных работ.

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Наименование: контрольная работа.

Представление в ФОС: набор вариантов заданий.

Варианты заданий:

Контрольная работа

Методы достижения точности замыкающего звена

Установить методами полной и неполной взаимозаменяемости допуски и предельные отклонения на линейные размеры деталей, входящих в сборочную единицу.

	Вариант	1	2	3	4	5
	ε	$1 \pm 0,2$	$1^{+0,5}$	$1 \pm 0,4$	$1^{+0,8}$	$1_{-0,5}$
	A_1	8	8	12	12	12
	A_2	167	167	205	205	205
	A_4	150	150	180	180	180

Размерный анализ

Выполнить размерный анализ редуктора (обеспечить заданное межосевое расстояние или обеспечить заданный тепловой зазор между подшипником и крышкой) согласно исходным данным по индивидуальному варианту задания на курсовую работу.

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Наименование: тест.

Представление в ФОС: перечень вопросов.

Варианты заданий:

- Как называется изделие, выполненное из однородного материала без применения сборочных операций?
 - сборочная единица;
 - деталь;
 - комплекс;
 - комплект.
- Как называется размер, установленный в процессе измерения с допускаемой измерительным прибором погрешностью?
 - действительный;
 - номинальный;
 - средний;
 - реальный.

3. Как называется совокупность микронеровностей с относительно малыми шагами, образующих микроскопический рельеф поверхности детали?
- а) неровность;
 - б) шероховатость;
 - в) чистота поверхности;
 - г) волнистость.
4. Как называется совокупность всех действий людей и орудий труда, направленных на превращение сырья, материалов и полуфабрикатов в изделие?
- а) механический процесс;
 - б) технологический процесс;
 - в) производственный процесс;
 - г) рабочий процесс.
5. Как называется часть технологического процесса изготовления детали, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте?
- а) работа;
 - б) операция;
 - в) установка;
 - г) приём.
6. Как называется тип производства, при котором процесс изготовления изделий ведется партиями?
- а) единичное;
 - б) серийное;
 - в) массовое;
 - г) индивидуальное.
7. Какое из нижеперечисленных утверждений является неверным?
- а) литье - наиболее дорогой и сложный способ формообразования заготовок;
 - б) литье – простой и универсальный способ формирования заготовок;
 - в) литьем можно получить заготовки массой от нескольких грамм до сотен тонн;
 - г) литьем можно получить очень крупные заготовки.
8. Что остается неизменным при обработке заготовки давлением?
- а) линейные размеры;
 - б) объем;
 - в) форма;
 - г) все параметры меняются.
9. Что такое стойкость режущего инструмента?
- а) время непрерывной работы до первой переточки;
 - б) время непрерывной работы между переточками;
 - в) время эксплуатации до полного износа;
 - г) способность сопротивления истиранию.
10. Базирование- это
- а) определенное положение заготовки относительно инструмента
 - б) закрепление заготовки в приспособлении
 - в) лишение заготовки шести степеней свободы
 - г) придание заготовке требуемого положения относительно системы координат станка
11. Какой вид сборки применяется для сборки тяжелых, сложных и уникальных изделий?

- а) стационарная сборка;
- б) подвижная сборка;
- в) и стационарная, и подвижная;
- г) ни стационарная, ни подвижная.

12. По какой формуле вычисляется такт выпуска изделия (Φ – действительный фонд времени в планируемом периоде, час; N – объем выпуска изделий за тот же период, шт.)?

- а) $t=60\Phi/N$;
- б) $t=60N/\Phi$;
- в) $t=360\Phi/N$;
- г) $t=0,6\Phi/N$.

13. Какой способ сборки не относится к сборке неразъемных соединений?

- а) сварка;
- б) склепывание;
- в) склеивание;
- г) соединение болтами.

14. Как называется технологический процесс получения неразъемных соединений в результате частичного оплавления соединяемых деталей и образования атомно-молекулярных связей?

- а) пайка;
- б) сварка;
- в) ковка;
- г) оплавка.

15. Технологической называется база,

- а) используемая для определения положения детали в изделии
- б) используемая для определения положения заготовки в процессе ее обработки или ремонта
- в) от которой ведется отсчет выполняемых размеров
- г) которая используется при выполнении первой технологической операции

16. Гибкое автоматизированное производство – это:

- а) участок станков с ЧПУ и промышленных роботов;
- б) совокупность различного оборудования с ЧПУ, обладающая способностью к автоматической переналадке;
- в) совокупность станков с ЧПУ, промышленных роботов, работающих в три смены;
- г) производство с безлюдной и безбумажной технологией.

17. При изготовлении детали припуски назначаются на:


- а) внешние обрабатываемые поверхности;
- б) поверхности цилиндрических отверстий;
- в) некоторые обрабатываемые поверхности;
- г) все обрабатываемые поверхности.

18. Сколько режущих инструментов может применяться на одном технологическом переходе?

- а) один;
- б) два;
- в) сколько угодно;
- г) в зависимости от технических возможностей станка.

19. При каком методе обработки достигается наибольший класс чистоты поверхности (наименьшая шероховатость)?

- а) чистовое точение;
- б) чистовое шлифование;
- в) чистовое фрезерование;

- г) притирка.
20. Каким из методов целесообразно получать заготовки из чугуна?
- а) литьё;
 - б) штамповка;
 - в) прокат;
 - г) ковка.
21. Коэффициент использования материала определяется как отношение:
- а) массы заготовки к массе детали;
 - б) массы детали к массе стружки;
 - в) массы стружки к массе детали;
 - г) массы детали к массе заготовки.
22. При оформлении комплекта документации на технологический процесс механической обработки в операционной карте не указывают:
- а) содержание переходов;
 - б) режимы резания;
 - в) используемый инструмент;
 - г) данные о квалификации исполнителя.
23. Какой из этапов проектирования технологического процесса производится раньше?
- а) определение режимов резания;
 - б) установление маршрута обработки;
 - в) выбор оборудования;
 - г) выбор заготовки.
24. Какой из перечисленных измерительных инструментов целесообразно использовать для контроля вала $\varnothing 45h14$ в условиях единичного производства?
- а) штангенциркуль;
 - б) микрометр;
 - в) калибр – скобу;
 - г) нутромер.
25. Чему равен коэффициент закрепления операций для среднесерийного производства?
- а) более 40;
 - б) от 20 до 30;
 - в) 1
 - г) от 10 до 20.
26. Как недостаточная жёсткость системы ДИПС влияет на качество обрабатываемой поверхности?
- а) увеличивает шероховатость поверхности;
 - б) уменьшает шероховатость поверхности;
 - в) в некоторых случаях увеличивает, а в некоторых уменьшает шероховатость поверхности;
 - г) не влияет на качество поверхности.
27. Наименование технологической операции присваивается в зависимости от:
- а) применяемого оборудования;
 - б) применяемого инструмента;
 - в) специальности рабочего;
 - г) применяемого приспособления.
28. Условное обозначение допуска формы  расшифровывается как:
- а) допуск круглости;
 - б) допуск цилиндричности;

- в) допуск соосности;
- г) допуск параллельности.

29. В каком документе содержится описание технологического процесса изготовления детали по всем операциям в технологической последовательности?

- а) карта наладки;
- б) операционная карта;
- в) маршрутная карта;
- г) карта эскизов.

30. Для какого типа производства коэффициент закрепления операций $K_{зo} = 1$?

- а) единичное;
- б) мелкосерийное;
- в) крупносерийное;
- г) массовое.

31. Замыкающим звеном размерной цепи называется:

- а) любое звено размерной цепи;
- б) звено, являющееся исходным при постановке задачи или получающееся последним при ее решении;
- в) увеличивающее звено размерной цепи;
- г) уменьшающее звено размерной цепи.

32. Какой метод расчета размерных цепей характеризуется ужесточением допусков на размеры составляющих звеньев и используется при числе звеньев не более 5?

- а) метод регулировки;
- б) метод пригонки;
- в) метод групповой взаимозаменяемости;
- г) вероятностный метод;
- д) метод максимума-минимума.

33. Конструкторскими называют базы, которые используют:

- а) при проектировании изделия
- б) для определения положения детали или сборочной единицы в изделии
- в) для определения относительного положения заготовки или изделия в процессе изготовления

34. Погрешность, которая для всех заготовок рассматриваемой партии остается постоянной или закономерно изменяется при переходе от каждой обрабатываемой заготовки к следующей.

- а) грубая
- б) систематическая
- в) случайная

35. Погрешность обработанной заготовки не зависит от следующих факторов:

- а) погрешность станка, приспособлений, режущего и вспомогательного инструмента
- б) погрешность методов и средств измерений
- в) жесткость системы СПИД
- г) субъективные причины (низкая квалификация рабочего)
- д) погрешности заготовки

36. По заданному описанию определите метод сборки. После изготовления деталей производится их сортировка по размерам в группы, в процессе сборки сборочной единицы в нее входят детали одной группы, что обеспечивает необходимую посадку.

- а) сборка с пригонкой
- б) метод неполной взаимозаменяемости
- в) метод полной взаимозаменяемости

г) метод групповой взаимозаменяемости

37. Какое из перечисленных отклонений относится к отклонениям от правильной цилиндрической формы в продольном сечении?

- а) конусообразность
- б) овальность
- в) огранка

38. Какая из технологических баз лишает деталь 2-х степеней свободы?

- а) установочная
- б) направляющая
- в) опорная
- г) двойная направляющая

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Наименование: экзамен.

Представление в ФОС: перечень вопросов.

Варианты заданий:

1. Внедрение и освоение нового технологического оборудования (из ОПК-3).
2. Разработка технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (из ОПК-7).
3. Разработка проектов изделий машиностроения (из ОПК-9).
4. Машина как объект производства. Основные понятия, термины, определения.
5. Технологическая подготовка производства. Структура технологического процесса.
6. Технологическая характеристика различных типов производства. Единичное, серийное, массовое.
7. Точность в машиностроении и методы ее достижения. Метод пробных ходов и промеров (МИПР)
8. Точность в машиностроении и методы ее достижения. Метод автоматического получения размеров на настроенных станках (МАПР)
9. Систематические погрешности обработки. Погрешности, возникающие вследствие неточности, износа и деформации станков.
10. Систематические погрешности обработки. Погрешности, связанные с неточностью и износом режущего инструмента.
11. Систематические погрешности обработки. Погрешности, связанные с влиянием усилия зажима заготовки на погрешность обработки.
12. Систематические погрешности обработки. Погрешности, обусловленные упругими деформациями технологической системы под влиянием нагрева
13. Случайные погрешности обработки. Закон нормального распределения размеров.
14. Случайные погрешности обработки. Закон Симпсона, закон равной вероятности, закон Релея.
15. Погрешность базирования.
16. Погрешность закрепления.
17. Погрешность приспособления.
18. Общая погрешность обработки.
19. Практическое применение законов распределения размеров для анализа точности обработки.
20. Расчет количества вероятного брака заготовок.
21. Жесткость и податливость технологической системы.
22. Влияние колебания твердости заготовки на точность обработки.
23. Влияние колебания припуска на обработку заготовок на точность обработки.
24. Понятие о жесткости закрепления заготовки. Жесткость станка.
25. Влияние динамики технологической системы на погрешности формы и волнистость обработанной поверхности.
26. Погрешности многоинструментальной и многошпиндельной обработки.

27. Методы настройки станков и расчеты настроечных размеров, погрешностей настройки и режимов резания. Настройка по пробным заготовкам с помощью рабочего калибра.
28. Методы настройки станков и расчеты настроечных размеров, погрешностей настройки и режимов резания. Настройка по пробным заготовкам с помощью универсальных средств измерения.
29. Управление точностью обработки, поднастройка станков.
30. Управление упругими перемещениями в технологической системе.
31. Виды размерных цепей и методы их расчета
32. Метод полной взаимозаменяемости
33. Метод неполной взаимозаменяемости
34. Метод пригонки и регулировки
35. Метод групповой взаимозаменяемости
36. Базы и опорные точки
37. Конструкторские, измерительные и технологические базы
38. Назначение технологических баз
39. Установка заготовок в приспособлениях.
40. Назначение баз для черновой обработки.
41. Принцип совмещения (единства баз).
42. Принцип постоянства баз.
43. Теоретическая схема базирования заготовок.
44. Пластическая деформация, упрочнение и разупрочнение металла
45. Влияние механической обработки на состояние поверхностного слоя заготовки
46. Шероховатость поверхности
47. Влияние шероховатости и состояния поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей машин.
48. Геометрические причины образования шероховатости.

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
Основные понятия машиностроительного производства	Тест. Экзамен	10	15
Размерные цепи и основы базирования изделий	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Тест. Экзамен	10	20
Технологическое обеспечение точности изготовления деталей	Защита лабораторной работы. Тест. Экзамен	10	15
Технологическое обеспечение требуемых свойств материала деталей и качества их поверхностного слоя	Защита лабораторной работы. Тест. Экзамен	10	15
Обеспечение эффективности производственного процесса	Защита лабораторной работы. Тест. Экзамен	10	15
Экзамен	Экзамен	0	20
	Итого	50	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля

успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Лабораторная работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. На защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий.
Тест	Правильно решено не менее 60% тестовых заданий

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет 50 баллов и более, обучающийся допускается до экзамена.

Итоговая оценка на экзамене по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	60-74
«неудовлетворительно»	50-59

Билет к экзамену включает 2 вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса. Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программой, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине