

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ / Давыдов И.А.

_____ 20.04 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы процессов изготовления деталей и узлов специальных изделий

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетные единицы


Кафедра Технология машиностроения и приборостроения

Составитель Уразбахтина Анжелика Юрьевна, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) № 1044 от 17.08.2020 и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 20.04 2021 г. № 4

Заведующий кафедрой «Технология машиностроения и приборостроения»




20.04 2021 г. Р.М. Бакиров

СОГЛАСОВАНО


Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств



20.04 2021 г. А.Н. Шельпяков

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»



20.04 2021 г. Л.Н. Соловьева

Аннотация к дисциплине

| | |
|--|--|
| Название дисциплины | Основы процессов изготовления деталей и узлов специальных изделий |
| Направление (специальность) подготовки | 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| Направленность (профиль/программа/специализация) | Технология машиностроения |
| Место дисциплины | ФТД. Факультативные дисциплины |
| Трудоемкость (з.е. / часы) | 2 з.е. / 72 часа |
| Цель изучения дисциплины | Целью освоения дисциплины является обучение методам и порядку разрабатывать технологические процессы и прочую организационно-техническую документацию на изготовление деталей и узлов специальных изделий различными способами. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-5 Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности |
| Содержание дисциплины (основные разделы и темы) | Технологичность и требования к заготовкам специзделий, технологические возможности основных способов получения заготовок специальных изделий. Технологические факторы, влияющие на выбор оптимального способа изготовления заготовок, деталей и узлов специзделий. Деление специзделий на систему сборочных единиц, схемы агрегатирования специзделий. Методы повышения технологичности. Новые технологии обработки труднообрабатываемых материалов: плазово-шаблонный метод; горячештамповочное производство; производство из листового материала; методы вытяжки, обтяжки и гибки; ротационное и ударное выдавливание; штамповка резиной и жидкостью; формование энергией взрыва; физико-химические методы обработки при изготовлении деталей специзделий и другие технологии. Изготовление деталей из полимеров. Нанотехнологии. Новые конструкционные материалы. Средства диагностирования и испытаний специзделий. Технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления специзделий машиностроения. |
| Форма промежуточной аттестации | Зачет |

1. Цели и задачи факультативной дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний методических основ планирования натуральных и вычислительных экспериментов, обработки их результатов для получения научно-обоснованных и достоверных выводов.

Задачи факультативной дисциплины:

- приобретение теоретических знаний по методам и способам формообразования поверхностей специальных изделий;
- приобретение практических навыков по технологическому проектированию заготовок для специальных изделий;
- научиться оценивать технологичность и эффективность процесса изготовления деталей и узлов специальных изделий.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п З | Знать |
|---------|---|
| 1. | ПК-2.1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; |
| 2 | ПК-2.1 методы, средства и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; |
| 3 | ПК-2.1 принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; |
| 4 | ПК-2.1 типовые технологические процессы изготовления, методики проектирования технологических процессов и технологических операций деталей машиностроения средней сложности; |
| 5 | ПК-2.1 основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; |
| 6 | ПК-2.1 технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; |
| 7 | ПК-2.1 принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки; |
| 8 | ПК-2.1 типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, методики расчета технологических режимов технологических операций и норм времени изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 9 | ПК-2.1 нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 10 | ПК-2.1 методика расчета экономической эффективности технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации |
| 11 | ПК-5.1 параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 12 | ПК-5.1 правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 13 | ПК-5.1 виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; |
| 14 | ПК-5.1 технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности |

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п У | Уметь |
|---------|---|
| 1. | ПК-2.2 определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности; |
| 2 | ПК-2.2 выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 3 | ПК-2.2 выбирать схемы контроля и определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; |
| 4 | ПК-2.2 выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; |
| 5 | ПК-2.2 разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей, маршрутные технологические процессы, операционные технологические процессы заготовок деталей машиностроения средней сложности; |
| 6 | ПК-2.2 рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 7 | ПК-2.2 рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности; |
| 8 | ПК-2.2 определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки; |
| 9 | ПК-2.2 рассчитывать технологические режимы технологических операций и нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 10 | ПК-2.2 рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 11 | ПК-2.2 рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 12 | ПК-2.2 оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности |
| 13 | ПК-5.2 анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; |
| 14 | ПК-5.2 корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов |

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| № п/п | Владеть навыками |
|----------|---|
| 1 | 2 |
| 1. | ПК-2.3 определение типа производства деталей машиностроения средней сложности; |
| 2 | ПК-2.3 анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схем контроля и средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; |
| 3 | ПК-2.3 выбор схемы базирования и закрепления, установление требуемых сил закрепления заготовок для деталей машиностроения средней сложности; |
| 4 | ПК-2.3 разработка технологических маршрутов и технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 5 | ПК-2.3 расчет точности обработки при проектировании операций изготовления для деталей машиностроения средней сложности; |
| 6 | ПК-2.3 выбор технологического оборудования, стандартных инструментов и стандартных приспособлений, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления для деталей машиностроения средней сложности; |
| 7 | ПК-2.3 установление значений припусков и промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности; |
| 8 | ПК-2.3 установление технологических режимов и норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; |

| 1 | 2 |
|----------|--|
| 9 | ПК-2.3 определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 10 | ПК-2.3 оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности |
| 11 | ПК-5.3 контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 12 | ПК-5.3 выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; |
| 13 | ПК-5.3 внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; |
| 14 | ПК-5.3 исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности |

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| Компетенции | Индексы компетенций | Знания | Умения | Навыки |
|--|---|---------------|---------------|---------------|
| ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-5 Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности | ПК-2.1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; | 31 | | |
| | ПК-2.1 методы, средства и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; | 32 | | |
| | ПК-2.1 принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; | 33 | | |
| | ПК-2.1 типовые технологические процессы изготовления, методики проектирования технологических процессов и технологических операций деталей машиностроения средней сложности; | 34 | | |
| | ПК-2.1 основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; | 35 | | |
| | ПК-2.1 технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; | 36 | | |
| | ПК-2.1 принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки; | 37 | | |
| | ПК-2.1 типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, методики расчета технологических режимов технологических операций и норм времени изготовления деталей машиностроения средней сложности; | 38 | | |
| | ПК-2.1 нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; | 39 | | |
| | ПК-2.1 методика расчета экономической эффективности технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации | 310 | | |
| | ПК-5.1 параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | 311 | | |
| | ПК-5.1 правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | 312 | | |
| | ПК-5.1 виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; | 313 | | |
| | ПК-5.1 технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности | 314 | | |

| Компетенции | Индексы компетенций | Знания | Умения | Навыки |
|---|--|--------|--------|--------|
| <p>ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p> <p>ПК-5 Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности</p> | ПК-2.2 определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности; | | У1 | |
| | ПК-2.2 выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | | У2 | |
| | ПК-2.2 выбирать схемы контроля и определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; | | У3 | |
| | ПК-2.2 выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; | | У4 | |
| | ПК-2.2 разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей, маршрутные технологические процессы, операционные технологические процессы заготовок деталей машиностроения средней сложности; | | У5 | |
| | ПК-2.2 рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; | | У6 | |
| | ПК-2.2 рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности; | | У7 | |
| | ПК-2.2 определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки; | | У8 | |
| | ПК-2.2 рассчитывать технологические режимы технологических операций и нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; | | У9 | |
| | ПК-2.2 рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии в технологических операциях изготовления деталей машиностроения | | У10 | |
| | ПК-2.2 рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | | У11 | |
| | ПК-2.2 оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности | | У12 | |
| | ПК-5.2 анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; | | У13 | |
| | ПК-5.2 корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | | У14 | |

| Компетенции | Индексы компетенций | Знания | Умения | Навыки |
|---|--|----------|----------|----------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| <p>ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p> | ПК-2.3 определение типа производства деталей машиностроения средней сложности; | | | Н1 |
| | ПК-2.3 анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схем контроля и средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; | | | Н2 |
| | ПК-2.3 выбор схемы базирования и закрепления, установление требуемых сил закрепления заготовок для деталей машиностроения средней сложности; | | | Н3 |
| | ПК-2.3 разработка технологических маршрутов и технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; | | | Н4 |

| ПК-5 Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности | Индексы компетенций | Знания | Умения | Навыки |
|--|---|--------|--------|--------|
| | ПК-2.3 расчет точности обработки при проектировании операций изготовления для деталей машиностроения средней сложности; | | | Н5 |
| | ПК-2.3 выбор технологического оборудования, стандартных инструментов и стандартных приспособлений, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления для деталей машиностроения средней сложности; | | | Н6 |
| | ПК-2.3 установление значений припусков и промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности; | | | Н7 |
| | ПК-2.3 установление технологических режимов и норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; | | | Н8 |
| | ПК-2.3 определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | | | Н9 |
| | ПК-2.3 оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности | | | Н10 |
| | ПК-5.3 контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | | | Н11 |
| | ПК-5.3 выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; | | | Н12 |
| | ПК-5.3 внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; | | | Н13 |
| ПК-5.3 исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности | | | Н14 | |

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части ФТД: Факультативные дисциплины.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Технология конструкционных материалов. Основы технологии машиностроения. Оптимальное проектирование в машиностроении. Производство и проектирование заготовок в машиностроении. Технология машиностроения. Резание металлов и режущий инструмент. Нормирование точности и технические измерения. Оборудование машиностроительных производств.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Технология машиностроения. САПР ТП. ВКР.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

| № 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 | | | | | | |
| | | | | лек | пр | лаб | КЧА | | | |
| 1. | Технологичность и требования к заготовкам специзделий, технологические возможности основных способов получения заготовок специальных изделий. Технологические факторы, влияющие на выбор оптимального способа изготовления заготовок, деталей и узлов специзделий. | 15 | 7 | 2 | - | - | - | 13 | [1] [3] Подготовка к защитам отчетов по СР, отчетов по практическим работам. Подготовка к зачету | |
| 2. | Деление специзделий на систему сборочных единиц, схемы агрегатирования специзделий. Методы повышения технологичности. | 13 | 7 | | - | - | - | 13 | [1] [4] [2] [5] [6] Подготовка к защитам отчетов по СР, отчетов по практическим работам. Подготовка к зачету | |
| 3. | Новые технологии обработки труднообрабатываемых материалов: плазово-шаблонный метод; горячештамповочное производство; производство из листового материала; методы вытяжки, обтяжки и гибки; ротационное и ударное выдавливание; штамповка резиной и жидкостью; формование энергией взрыва; физико-химические методы обработки при изготовлении деталей специзделий и другие технологии. | 15 | 7 | | 2 | - | - | 13 | [1] [6] [7] [8] Подготовка к защитам отчетов по СР, отчетов по практическим работам. Подготовка к зачету | |
| 4. | Изготовление деталей из полимеров. Нанотехнологии. Новые конструкционные материалы. | 15 | 7 | 2 | - | - | - | 13 | [1] [2] [9] [10] Подготовка к защитам отчетов по СР, отчетов по практическим работам. Подготовка к зачету | |
| 5. | Средства диагностирования и испытаний специзделий. Технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления специзделий машиностроения | 12 | 7 | | - | - | - | 12 | [1] [5] [11] Подготовка к защитам отчетов по СР, отчетов по практическим работам. Подготовка к зачету | |
| 6. | Зачет | 2 | 7 | - | - | - | 0,3 | 1,7 | Зачет проводится в компьютерном центре | |
| Семестр | | 72 | 7 | 4 | 2 | - | 0,3 | 65,7 | | |

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 | Технологичность и требования к заготовкам специзделий, технологические возможности основных способов получения заготовок специальных изделий. Технологические факторы, влияющие на выбор оптимального способа изготовления заготовок, деталей и узлов специзделий. | ПК-2 ПК-5 | ПК-2.1 ПК-5.1 | ПК-2.2 ПК-5.2 | ПК-2.3 ПК-5.3 | Конспект лекций. Отчет по СР. |
| 2 | Деление специзделий на систему сборочных единиц, схемы агрегатирования специзделий. Методы повышения технологичности. | ПК-2 ПК-5 | ПК-2.1 ПК-5.1 | ПК-2.2 ПК-5.2 | ПК-2.3 ПК-5.3 | Конспект лекций. Отчет по СР, отчет о выполнении практической работы |
| 3 | Новые технологии обработки труднообрабатываемых материалов: плазово-шаблонный метод; горячештамповочное производство; производство из листового материала; методы вытяжки, обтяжки и гибки; ротационное и ударное выдавливание; штамповка резиной и жидкостью; формование энергией взрыва; физико-химические методы обработки при изготовлении деталей специзделий и другие технологии. | ПК-2 ПК-5 | ПК-2.1 ПК-5.1 | ПК-2.2 ПК-5.2 | ПК-2.3 ПК-5.3 | Конспект лекций. Отчет по СР, отчет о выполнении практической работы |
| 4 | Изготовление деталей из полимеров. Нанотехнологии. Новые конструкционные материалы. | ПК-2 ПК-5 | ПК-2.1 ПК-5.1 | ПК-2.2 ПК-5.2 | ПК-2.3 ПК-5.3 | Конспект лекций. Отчет по СР, отчет о выполнении практической работы |
| 5 | Средства диагностирования и испытаний специзделий. Технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления специзделий машиностроения | ПК-2 ПК-5 | ПК-2.1 ПК-5.1 | ПК-2.2 ПК-5.2 | ПК-2.3 ПК-5.3 | Конспект лекций. Отчет по СР, отчет о выполнении практической работы |

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

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лекций | Трудоемкость (час) |
|----------------------|----------------------|---|--------------------|
| 1. | 1. | Технологичность и требования к заготовкам специзделий, технологические возможности основных способов получения заготовок специальных изделий. Технологические факторы, влияющие на выбор оптимального способа изготовления заготовок, деталей и узлов специзделий. | 2 |
| 2. | 2. | Деление специзделий на систему сборочных единиц, схемы агрегатирования специзделий. Методы повышения технологичности. | |
| 3. | 3. | Новые технологии обработки труднообрабатываемых материалов: плазово-шаблонный метод; горячештамповочное производство; производство из листового материала; методы вытяжки, обтяжки и гибки; ротационное и ударное выдавливание; штамповка резиной и жидкостью; формование энергией взрыва; физико-химические методы обработки при изготовлении деталей специзделий и другие технологии. | |
| 4. | 4. | Изготовление деталей из полимеров. Нанотехнологии. Новые конструкционные материалы. | 2 |
| 5. | 5. | Средства диагностирования и испытаний специзделий. Технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления специзделий машиностроения | |
| Всего семестр | | | 4 |

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

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование практических работ | Трудоемкость (час) |
|----------------------|----------------------|---|--------------------|
| 1. | 1. | Технологичность и требования к заготовкам специзделий, технологические возможности основных способов получения заготовок специальных изделий. Технологические факторы, влияющие на выбор оптимального способа изготовления заготовок, деталей и узлов специзделий. | - |
| 2. | 3. | Новые технологии обработки труднообрабатываемых материалов: плазово-шаблонный метод; горячештамповочное производство; производство из листового материала; методы вытяжки, обтяжки и гибки; ротационное и ударное выдавливание; штамповка резиной и жидкостью; формование энергией взрыва; физико-химические методы обработки при изготовлении деталей специзделий и другие технологии. | 2 |
| 3. | 4. | Изготовление деталей из полимеров. Нанотехнологии. Новые конструкционные материалы. | - |
| 4. | 5. | Средства диагностирования и испытаний специзделий. Технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления специзделий машиностроения | - |
| Всего семестр | | | 2 |

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

Лабораторных работ учебным планом не предусмотрено

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

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– защиты отчетов о выполнении практических и самостоятельных работ на темы:

1. Технологичность заготовок, технологические возможности основных способов получения заготовок.
2. Требования к заготовкам.
3. Выбор оптимального способа изготовления заготовки.
4. Деление специзделий на систему сборочных единиц, схемы агрегатирования специзделий.
5. Технологичность и методы ее повышения.
6. Сущность плазово-шаблонного метода.
7. Горячештампованные заготовки.
8. Методы изготовления деталей из листового материала.
9. Изготовление деталей методами вытяжки, обтяжки и гибки.
10. Изготовление деталей ротационным выдавливанием, ударное выдавливание.
11. Технология штамповки резиной и жидкостью.
12. Формование энергией взрыва.
13. Физико-химические методы обработки при изготовлении деталей.
14. Изготовление деталей из полимеров.
15. Нанотехнологии.
16. Новые конструкционные материалы.
17. Средства диагностирования и программных испытаний специзделий.

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

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1 Сухочев Г. А. Технология машиностроения. Аддитивные технологии в подготовке производства наукоемких изделий: учебное пособие/ Г. А. Сухочев, С. Н. Коденцев.— Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020.— 132 с. — ISBN 978-5-7731-0872-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108200.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2 Лысенко В. А. Новейшие технологии пластических масс и композиционных материалов. Научные основы создания углеродных композиционных материалов: учебное пособие/ В. А. Лысенко. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018.— 272 с. — ISBN 978-5-7937-1543-0. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/102537.html> (дата обращения: 18.06.2021).— Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102537>

3 Мартыновская С. Н. Технология машиностроения. Ч.1: учебное пособие/ С. Н. Мартыновская, В. И. Садовников. — Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020. — 148 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107227.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4 Пахомов Д. С. Технология машиностроения. Изготовление деталей машин: учебное пособие / Д. С. Пахомов, Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков.— Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 412 с.— ISBN 978-5-4497-0170-1.— Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89502.html> (дата обращения: 18.06.2021).— Режим доступа: для авторизир. пользователей

5 Кравченко Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие/ Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин.— Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7765-1350-3. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/102082.html> (дата обращения: 18.06.2021).— Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература

6 Дмитриев В. А. Научные основы технологии машиностроения: учебное пособие/ В. А. Дмитриев.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 117 с. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/90645.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7 Сухочев Г. А. Технология машиностроения. Проблемно-ориентированная технологическая подготовка производства энергетических установок и двигателей: учебное пособие/ Г. А. Сухочев, С. Н. Коденцев. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 172 с. — ISBN 978-5-7731-0653-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/93297.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8 Абдулкеримов И. Д. Основы технологии машиностроения: учебное пособие/ И. Д. Абдулкеримов, О. И. Попова, М. И. Попова. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020.— 134 с. — ISBN 978-5-7731-0889-4.— Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/108181.html> (дата обращения: 18.06.2021).— Режим доступа: для авторизир. пользователей

9 Осовская И. И. Термопласты. Новейшие достижения в технологии и переработке полимеров. Кейсы и тесты: учебное пособие /И. И. Осовская, А. А. Новикова.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019.— 134 с. — ISBN 978-5-91646-168-8.— Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102566.html> (дата обращения: 18.06.2021).— Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102566>

10 Перспективные технические средства и технологии для развития космической отрасли: результаты реализации программы Союзного государства «Разработка космических и наземных средств обеспечения потребителей России и Беларуси информацией дистанционного зондирования Земли» («Мониторинг-СГ»)/ Л. Г. Азаренко, С. Ю. Александрин, Г. И. Алексеев [и др.]; составители О. И. Семенов, И. А. Ляткевич, Д. Л. Огороднийчук.— Минск: Белорусская наука, 2019. — 558 с. — ISBN 978-985-08-2423-3.— Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95468.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) методические указания

11 Соловей, И. А. Технология машиностроения. Практикум: учебное пособие/ И. А. Соловей.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 112 с. — ISBN 978-985-503-708-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/84898.html> (дата обращения: 18.06.2021).— Режим доступа: для авторизир. пользователей

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

- Библиотечная система ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т.Калашникова http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
- ЭБС IPRbooks - учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, деловая литература. Ежемесячное пополнение новыми электронными изданиями, периодикой <https://www.iprbookshop.ru/>
- Библиографическая БД <https://elibrary.ru/>
- Платформа SpringerLink SpringerNature <https://rd.springer.com/> и <http://materials.springer.com/>
- База данных zbMath <https://zbmath.org/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office (лицензионное ПО)
- Онлайн – калькуляторы различных типов

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации для большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические работы

Учебная аудитория (ауд. № 205, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1) для практических занятий укомплектована специализированной мебелью и компьютерными средствами обучения (ПК) с доступом к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

3. Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. № 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

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).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Оценочные средства

по дисциплине

Основы процессов изготовления деталей и узлов
специальных изделий
(наименование – полностью)

направление (специальность) 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»
(наименование – полностью)

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. 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 представлены ниже.

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

| Коды компетенции и индикаторов | Результат обучения (знания, умения и навыки) | Формы текущего и промежуточного контроля |
|--|---|--|
| ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности | ПК-2.1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.1 методы, средства и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.1 принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.1 типовые технологические процессы изготовления, методики проектирования технологических процессов и технологических операций деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| ПК-5 Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности | ПК-2.1 основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.1 технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.1 принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.1 типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, методики расчета технологических режимов технологических операций и норм времени изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.1 нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.1 методика расчета экономической эффективности технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-5.1 параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-5.1 правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-5.1 виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-5.1 технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности | Защита отчетов. Зачет |

| Коды компетенции и индикаторов | Результат обучения (знания, умения и навыки) | Формы текущего и промежуточного контроля |
|--|---|---|
| ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности ПК-5 Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности | ПК-2.2 определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 выбирать схемы контроля и определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей, маршрутные технологические процессы, операционные технологические процессы заготовок деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 рассчитывать технологические режимы технологических операций и нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.2 оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-5.2 анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-5.2 корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | Защита отчетов. Зачет |

| Коды компетенции и индикаторов | Результат обучения (знания, умения и навыки) | Формы текущего и промежуточного контроля |
|--|--|---|
| ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности | ПК-2.3 определение типа производства деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.3 анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схем контроля и средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.3 выбор схемы базирования и закрепления, установление требуемых сил закрепления заготовок для деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.3 разработка технологических маршрутов и технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |

| ПК-5 Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности | Результат обучения (знания, умения и навыки) | Формы текущего и промежуточного контроля |
|--|---|---|
| | ПК-2.3 расчет точности обработки при проектировании операций изготовления для деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.3 выбор технологического оборудования, стандартных инструментов и стандартных приспособлений, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления для деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.3 установление значений припусков и промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.3 установление технологических режимов и норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.3 определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-2.3 оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-5.3 контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-5.3 выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-5.3 внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; | Защита отчетов. Зачет |
| | ПК-5.3 исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности | Защита отчетов. Зачет |

| | Результат обучения (знания, умения и навыки) | Формы текущего и промежуточного контроля |
|--|--|---|
| ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | ОПК-5.1 Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты | |
| | ОПК-5.2 Уметь: применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат | Защита отчетов. Зачет |
| | ОПК-5.3 Владеть: навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат | Защита отчетов. Зачет |

Наименование: зачет

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Технологичность заготовок, технологические возможности основных способов получения заготовок.
2. Требования к заготовкам.
3. Выбор оптимального способа изготовления заготовки.
4. Деление специзделий на систему сборочных единиц, схемы агрегатирования специзделий.
5. Технологичность и методы ее повышения.
6. Сущность плазово-шаблонного метода.
7. Горячештампованные заготовки.
8. Методы изготовления деталей из листового материала.
9. Изготовление деталей методами вытяжки, обтяжки и гибки.
10. Изготовление деталей ротационным выдавливанием, ударное выдавливание.
11. Технология штамповки резиной и жидкостью.
12. Формование энергией взрыва.
13. Физико-химические методы обработки при изготовлении деталей.
14. Изготовление деталей из полимеров.
15. Нанотехнологии.
16. Новые конструкционные материалы.
17. Средства диагностирования и программных испытаний специзделий.

Примеры практических заданий (задач) для проведения зачета:

- Разработать маршрутный ТП изготовления деталей и узлов специзделий
- Рассчитать режимы резания изготовления деталей специзделий
- Определить тип производства изготовления деталей и узлов специзделий
- Определить порядок переходов для токарной операции изготовления деталей специзделий
- Рассчитать погрешность базирования изготовления деталей и узлов специзделий

Пример билета на зачет

Воткинский филиал
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Билет №

по дисциплине Основы процессов изготовления деталей и узлов
специальных изделий

Вопрос. Формование детали/заготовки энергией взрыва

Задача. Рассчитать погрешность базирования изготовления деталей и узлов специзделий

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ТМиП « » 20__г

Протокол №

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

_____ Р.М. Бакиров

Критерии оценки приведены в разделе 2.

Наименование: самостоятельные работы

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

| № раздела дисциплин | Наименование лекций | Варианты (один вариант темы из раздела на обучающегося) тем Назначает преподаватель |
|---------------------|---|---|
| 1. | Технологичность и требования к заготовкам специзделий, технологические возможности основных способов получения заготовок специальных изделий. Технологические факторы, влияющие на выбор оптимального способа изготовления заготовок, деталей и узлов специзделий. | 1. Технологичность и требования к заготовкам специзделий. 2. Технологические возможности основных способов получения заготовок специальных изделий. 3. Технологические факторы, влияющие на выбор оптимального способа изготовления заготовок, деталей и узлов специзделий. |
| 2. | Деление специзделий на систему сборочных единиц, схемы агрегатирования специзделий. Методы повышения технологичности. | 4. Металлорежущий инструмент для обработки деталей специзделий. 5. Процессы сборки узлов и деталей специзделий |
| 3. | Новые технологии обработки труднообрабатываемых материалов: плазово-шаблонный метод; горячештамповочное производство; производство из листового материала; методы вытяжки, обтяжки и гибки; ротационное и ударное выдавливание; штамповка резиной и жидкостью; формование энергией взрыва; физико-химические методы обработки при изготовлении деталей специзделий и другие технологии. | 6. Применение плазово-шаблонного метода для специзделий. 7. Изготовление литых заготовок и деталей специзделий. 8. Изготовление горячештампованных заготовок и деталей специзделий. |
| 4. | Изготовление деталей из полимеров. Нанотехнологии. Новые конструкционные материалы. | 9. Изготовление методами вытяжки, обтяжки и гибки заготовок и деталей специзделий. 10. Физико-химические методы обработки при изготовлении деталей специзделий. 11. Формовка специзделий взрывом. |
| 5. | Средства диагностирования и испытаний специзделий. Технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления специзделий машиностроения | 12. Ремонтно-восстановительные и регламентные работы специзделий. 13. Нанотехнологии и новые конструкционные материалы. 14. Методы намотки специзделий и композитные материалы |

2. Критерии и шкалы оценивания

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения. Билет к зачету включает 1 теоретический вопрос и 1 практическое задание (задача). Промежуточная аттестация проводится в компьютерном зале. Время на подготовку: 60 минут. При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

| Оценка | Критерии оценки |
|--------------|--|
| «зачтено» | Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины |
| «не зачтено» | Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение |