

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
профессор **Е.И. Пряхин**

---

**Проректор по образовательной**  
деятельности **доцент**  
**Д.Г. Петраков**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
<b>Направленность (профиль):</b>	Материаловедение и технологии новых материалов
<b>Квалификация выпускника:</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Шахназаров К.Ю.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Технология получения изделий в машиностроении»**  
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «22.03.01 Материаловедение и технологии материалов», утвержденного приказом Минобрнауки России № 701 от 02 июня 2020 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «22.03.01 Материаловедение и технологии материалов», направленность (профиль) «Материаловедение и технологии новых материалов».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Шахназаров К.Ю.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Материаловедения и технологии художественных изделий»** от 09 февраля 2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой МиТХИ \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Е.И. Пряхин

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов системы знаний для оптимального выбора материалов и технологических способов производства заготовок, применяемых для изготовления изделий машиностроения различного назначения, обеспечивающих требуемые эксплуатационные свойства и наибольшую экономичность изготовления, применения этих знаний на практике. Изучение дисциплины обеспечивается лекциями при этом большое значение приобретает самостоятельная работа над изучаемым материалом.

Цель преподавания дисциплины – изучение структуры и свойств инструментальных материалов, их использование в инструментах различного назначения.

Задачи изучения дисциплины – усвоение основных требований к материалам, используемым в технологии получения и эксплуатации инструментов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология получения изделий в машиностроении» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленность (профиль) «Материаловедение и технологии новых материалов» и изучается в 7 семестре.

Дисциплина «Технология получения изделий в машиностроении» относится к циклу профессиональных дисциплин и входит в его вариативную часть. Для успешного усвоения курса «Технология получения изделий в машиностроении» ему должны предшествовать следующие дисциплины: «Физика», «Общее материаловедение и технологии материалов», «Теория строения материалов», «Коррозия и коррозионно-стойкие покрытия», «Методы исследования материалов и процессов», «Механические и физические свойства материалов», «Технология получения изделий в машиностроении», «Теория и технология термической и химико-термической обработки», «Машиностроительные материалы».

Дисциплина читается в первом семестре четвертого курса бакалавриата и позиционируется как обобщающий итог по всем ранее изученным дисциплинам профессионального цикла, развивающий умение применить на практике полученные за все годы обучения знания по профессиональной базовой части.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Технология получения изделий в машиностроении» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<i>Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в проектной деятельности в области материаловедения и технологии материалов</i>	<i>ПКС-1.</i>	ПКС-1.1. Умеет прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	ПКС-2.	ПКС-2.1. Анализирует процессы проектирования и конструирования машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, методы структурного анализа и синтеза.
		ПКС-2.3. Использует особенности физико-механических свойств и технологий производства различных типов и групп машиностроительных материалов
Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПКС-3.	ПКС-3.7. Производит теплотехнические расчеты процессов промышленных энергетических установок и устройств; анализирует процессы теплообмена в технологическом оборудовании.
Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	ПКС-4.	ПКС-4.4. Знает основные этапы создания новых материалов, истории изучения связи строения материалов с их свойствами и способами получения

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 ак. часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	68	68
Лекции	17	17
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	76	76

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Курсовой проект (работа)	20	20
Подготовка к практическим занятиям	12	12
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Работа с литературой	32	32
Подготовка к экзамену	36	36
Вид промежуточной аттестации	<i>Э (36), КР</i>	<i>Э (36), КР</i>
Общая трудоемкость (час)	180	180
Общая трудоемкость (зач. ед.)	5	5

## 4.2 Содержание дисциплины

### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1 Технико-экономический анализ при выборе способа получения заготовки «Наименование раздела»	24	4	6	4	10
Раздел 2 Материалы в современном машиностроении «Наименование раздела»	36	4	8	4	20
Раздел 3 Получение заготовок литьем «Наименование раздела»	26	4	8	4	10
Раздел 4 Получение заготовок обработкой металлов давлением	20	2	4	2	12
Раздел 5 Применение сварки	18	2	4	2	10
Раздел 6 Заготовки из пластических масс	20	1	4	1	14
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>76</b>

### 4.2.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоемкость в ак. часах
1.	Введение Технико-экономический ана-	Дисциплина «Технология получения изделий в машиностроении» и ее место в подготовке бакалавров по направлению	4

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоемкость в ак. часах
	<b>лиз при выборе способа получения заготовки</b>	<p>22.03.01.Особенности современного машиностроения. Применение новых материалов со специальными механическими и физическими свойствами, Снижение объема механической обработки путем применения прогрессивных методов производства заготовок. Задачи, стоящие перед заготовительным производством в современных условиях экономических отношений.</p> <p>Общие соображения о выборе способа изготовления заготовок в зависимости от оборудования, свойств применяемого материала, требуемых точности изготовления и шероховатости поверхности, производительности, масштабов производства и стоимости деталей. При проработке материала следует уяснить основную задачу современного машиностроения - снижение металлоемкости и себестоимости изделий, применение новых специальных материалов, обеспечивающих получение необходимых конструктивных и эксплуатационных свойств изделий.</p> <p>Сущность и задачи технико-экономического анализа. Применение технико-экономического анализа при выборе способа изготовления заготовки. Определение трудоемкости и металлоемкости при изготовлении заготовок различными методами. Сравнительный анализ различных методов получения заготовок и выбор рационального варианта. Себестоимость заготовки и готовой детали.</p>	
2.	<b>Материалы в современном машиностроении</b>	<p>Основные сведения о технологических свойствах сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов, пластмасс. Технологические и конструктивные требования к материалам. Конструктивная и удельная прочность материалов.</p>	3
3.	<b>Получение заготовок литьем</b>	<p>Литейная форма, модель. Влияние материала формы и модели на качество отливок. Использование специальных формовочных и модельных материалов, повышающих качество литья.</p> <p>Принципы конструирования литых деталей. Основные виды брака. Места скопления металла. Литые отверстия. Точность литых деталей. Шероховатость поверхности. Габаритные размеры литых деталей, комбинирование и расчленение отливок. Понятие о разработке технологического процесса литья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>выбор плоскости разъема модели;</i></li> <li>- <i>выбор положения отливки в форме;</i></li> <li>- <i>назначение припусков на механическую обработку, допусков;</i></li> </ul>	2

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоемкость в ак. часах
		<p>- <i>формовочные уклоны.</i></p> <p><b>Литье в песчаные формы.</b> Краткое описание технологического процесса. Литейные сплавы, применяемые при литье в песчаные формы. Выбор вида литейной формы, способа формовки, количества и конфигурации стержней. Точность размеров и качество поверхности отливок.</p> <p><b>Литье в постоянные формы (кокиль).</b> Краткое описание технологического процесса. Литейные сплавы, применяемые при литье в кокиль. Преимущества способа и области применения. Точность размеров и шероховатость поверхности отливок. Основные требования к конструкции литой заготовки.</p> <p><b>Центробежное литье.</b> Краткое описание технологического процесса. Литейные сплавы для центробежного литья. Области применения. Конфигурация и габаритные размеры отливок. Припуски на внутренние поверхности и точность размеров.</p> <p><b>Литье по выплавляемым моделям.</b> Краткое описание технологического процесса. Литейные сплавы для литья по выплавляемым моделям. Преимущества способа и области применения. Основные требования к конструкции литой заготовки. Габаритные размеры и масса отливок. Толщина стенок и диаметры отверстий. Точность размеров и шероховатость поверхности.</p> <p><b>Литье в оболочковые формы.</b> Краткое описание технологического процесса. Литейные сплавы для литья в оболочковые формы. Преимущества и недостатки способа. Области применения. Особенности конструкции деталей, получаемых литьем в оболочковые формы. Габаритные размеры и масса отливок. Точность размеров и шероховатость поверхности.</p> <p><b>Литье под давлением.</b> Краткое описание технологических процессов литья под давлением. Литейные сплавы для литья под давлением. Габаритные размеры и масса отливок. Армирование отливок. Точность размеров и шероховатость поверхности. Область применения.</p> <p><b>Литье под низким давлением.</b> Сущность технологического процесса. Конфигурация и габаритные размеры отливок. Точность размеров и шероховатость поверхности. Область применения и преимущества способа.</p> <p><b>Штамповка из жидкого металла.</b> Ос-</p>	

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоемкость в ак. часах
		<p>новные виды штамповки из жидкого металла: литье с кристаллизацией под давлением, штамповка выдавливанием жидкого металла. Краткое описание технологических процессов. Конфигурация и габаритные размеры отливок. Точность размеров и шероховатость поверхности. Области применения. Преимущества способа по сравнению с литьем и горячей объемной штамповкой.</p> <p>Основные положения по выбору способа литья. Сравнительный анализ различных видов литья. Расчет себестоимости отливок. Графический метод определения наиболее рационального способа изготовления отливок. Число критической серийности.</p>	
4.	<p><b>Получение заготовок обработкой металлов давлением</b></p>	<p><b>Ковка.</b> Характеристика процесса и его особенности. Припуски, допуски и напуски. Габаритные размеры и масса поковок. Область применения ковки.</p> <p><b>Горячая штамповка</b> на молотах. Краткое описание процесса штамповки, технологические возможности. Преимущества и недостатки, области применения.</p> <p><b>Горячая штамповка на прессах.</b> Технологические возможности штамповки на кривошипных, гидравлических и винтовых прессах. Классификация поковок. Преимущества и недостатки этого вида штамповки и области его применения.</p> <p><b>Горячая штамповка на горизонтальноковочных машинах.</b> Особенности процесса штамповки. Преимущества и области применения этого метода. Классификация поковок.</p> <p><b>Специальные методы обработки металлов давлением.</b> Чеканка (калибровка) поковок. Классификация видов калибровки: плоскостная, криволинейная, объемная. Назначение и область применения. Припуски и допуски на ковки, подлежащие чеканке. Точность размеров и шероховатость поверхности.</p> <p><b>Ротационное и радиальное обжатие.</b> Назначение и область применения. Припуски, допуски, шероховатость поверхности поковок.</p> <p><b>Штамповка на ковочных вальцах.</b> Назначение и область применения. Подготовительная и штамповочная вальцовка. Припуски, допуски, шероховатость поверхности.</p> <p><b>Гибка на бульдозерах.</b> Холодная и горячая гибка, область применения. Возможности способа.</p> <p><b>Выдавливание.</b> Прямое и обратное вы-</p>	2



№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоемкость в ак. часах
		<p>давливание. Назначение и область применения. Точность размеров и шероховатость поверхности.</p> <p><b>Комбинированные способы штамповки с применением раскатки кольцевых заготовок, накатки резьбы, зуба.</b> Область применения комбинированных способов. Припуски, допуски, шероховатость поверхности поковок.</p> <p><b>Холодная листовая штамповка.</b> Краткое описание процессов холодной листовой штамповки. Операции листовой штамповки: вырубка, пробивка, гибка, вытяжка, обжим, раздача, формовка. Листовые материалы. Рациональный раскрой листа. Понятие о малоотходной и безотходной листовой штамповке.</p> <p><b>Выбор способа получения заготовок обработкой металлов давлением.</b> Сравнительный анализ различных способовковки и горячей объемной штамповки. Графический метод определения рационального способа получения поковок. Сопоставление литья и горячей объемной штамповки и основы выбора оптимального варианта.</p>	
5.	<b>Применение сварки</b>	<p>Выбор способа сварки в зависимости от вида материала, его толщины, габаритов изделия, характера производства.</p> <p>Типы сварных соединений. Подготовка изделий под сварку. Примеры сварно-литых и штампованных деталей. Области применения сварки при изготовлении заготовок.</p>	2
6.	<b>Металлокерамические заготовки</b>	<p>Процессы изготовления деталей из металлических порошков прессованием или прокаткой с последующим спеканием или без него.</p> <p>Правила конструирования заготовок из порошковых материалов и область применения изделий из них.</p>	2
7.	<b>Заготовки из пластических масс</b>	<p>Принципы конструирования деталей из пластмасс и точность изготовления заготовок. Области применения деталей, изготовленных из различных пластмасс.</p>	2
		<b>Итого</b>	<b>17</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п.п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
1	1	Методы формообразования при производстве деталей машин	2
2	2	Материалы заготовок	6

3	1	Применение технико-экономического анализа при выборе способа изготовления заготовки	2
4	3-7	Основы технологичности различных методов и способов получения заготовок	8
5	3	Проектирование литых заготовок	4
6	4	Проектирование штампованных заготовок	4
7	4	Проектирование поковок	2
8	5	Проектирование сварных и комбинированных заготовок	2
9	6	Проектирование металлокерамических заготовок	2
10	7	Проектирование заготовок из пластических масс	2
		<b>Итого</b>	<b>34</b>

#### 4.2.4 Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1.	1	Отливка заготовки сложной конфигурации	8
2.	3	Отливка заготовки простой конфигурации	6
3.	7	Горячая пластическая деформация	3
		<b>Итого</b>	<b>17</b>

#### 4.2.5. Тематика курсовых работ

1. Разработка технологического процесса горячей объемной штамповки.
2. Листовая штамповка-вытяжка.
3. Разработка технологического процесса изготовления поковки свободной ковкой.
4. Разработка технологического процесса изготовления поковки горячей объемной штамповкой
5. Разработка технологического процесса холодной объемной штамповки.
6. Разработка технологического процесса литья по выплавляемым моделям.
7. Разработка технологического процесса литья под давлением.
8. Разработка технологического процесса центробежного литья.
9. Разработка технологического процесса электродуговой сварки.
10. Разработка технологического процесса газовой сварки.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовая работа** позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Введение**

##### **Технико-экономический анализ при выборе способа получения заготовки**

1. Определите технологические возможности основных способов получения заготовок.
2. Какие цели преследует выбор способа получения заготовки?
3. Назовите факторы, определяющие выбор способа производства заготовок.
4. Сформулируйте последовательность выбора способа изготовления заготовок.
5. Какие требования предъявляются к заготовке с точки зрения последующей механической обработки?

#### **Раздел 2. Материалы в современном машиностроении**

1. Какие материалы являются радиационно-стойкими?
2. Как влияет нейтронное облучение на конструкционные материалы?
3. Каковы свойства аморфных металлических сплавов и где они используются?
4. Что такое сверхпроводимость и где используются сверхпроводящие материалы?
5. Что такое магнитострикция и где используются материалы со специальными магнитными свойствами?

#### **Раздел 3. Получение заготовок литьем**

1. Изготовление отливок в оболочковых формах: сущность, схема, достоинства и недостатки.
2. Литьё по выплавляемым моделям. Особенности, преимущества и недостатки метода.
3. Изготовление отливок непрерывным литьём и литьём под давлением: сущность, особенности, преимущества и недостатки.
4. Литейные свойства сплавов.
5. Свойства формовочных смесей, их особенности.

#### **Раздел 4. Получение заготовок обработкой металлов давлением**

1. Горячая объёмная штамповка. Сущность, схемы и способы ГШ: в открытых и закрытых штампах, их особенности, преимущества и недостатки.
2. Обработка деталей пластическим деформированием: обкатывание, накатывание, алмазное выглаживание, дробеструйная обработка.
3. Способы высокоскоростной штамповки: взрывом, с использованием магнитоимпульсного и электрогидравлического эффекта.
4. Холодная штамповка (ХШ). Способы ХШ. Основные операции объёмной ХШ.
5. Обработка деталей на шлифовальных станках: схема, элементы резания, инструмент, оборудование.

#### **Раздел 5. Применение сварки**

1. Точечная и шовная сварки: сущность, схемы, особенности.

2. Методы получения сортового проката бесшумных и сварных труб. Операции, инструмент, оборудование.
3. Электрошлаковая сварка: сущность, схема процесса, особенности.
4. В чём суть электродуговой сварки штучными электродами?
5. Для чего используются смеси газов при сварке?

#### **Раздел 6. Металлокерамические заготовки**

1. В чём заключается процесс получения металлокерамических изделий?
2. Какими методами могут быть получены металлические порошки?
3. Назовите преимущества металлокерамических фильтров по сравнению с неметаллическими фильтрующими материалами.
4. Для чего фильтры из углеродистой стали подвергаются хромированию?
5. Для чего металлические порошки перед прессованием смешивают с наполнителями?

#### **Раздел 7. Заготовки из пластических масс**

1. Пластические массы. Их классификация и состав.
2. Методы переработки пластмасс в изделия.
3. Назвать дефекты при изготовлении изделий из пластмассы.
4. Пластические массы, применяемые в производстве.
5. Характеристика ассортимента изделий из пластмассы.

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

#### **6.2.1. Перечень вопросов/заданий для подготовки к экзамену:**

1. Природные источники материалов (руды чёрных и цветных металлов, нефть, пески, алмазы, глины).
2. Сущность процесса волочения. Профили, оборудование и особенности волочения.
3. Прямое восстановление железа из руд.
4. Продукты доменной плавки, их использование.
5. Методы отделочной обработки поверхностей. Понятия точности, шероховатости обработки.
6. Обработка заготовок на строгальных и долбежных станках; схемы, элементы резания, инструмент, оборудование
7. Получение стали в мартеновских печах. Кислый и основной процессы, их преимущества и недостатки.
8. Получение стали в электропечах, преимущества и недостатки этого метода.
9. Получения магния. Сплавы на основе магния, их маркировка, свойства и назначение.
10. Литниковая система. Её части и назначение.
11. Получение меди, Сплавы на основе меди: латуни, бронзы, их маркировка, свойства и назначение.
12. Получение алюминия. Сплавы на основе алюминия, их маркировка, свойства и назначение.
13. Получение титана. Сплавы на основе титана: состав, маркировка, свойства и применение.
14. Порошковая металлургия. Методы получения деталей из гранулированных, порошковых и слоистых материалов, их свойства и применение.
15. Методы получения полимерных композиционных материалов и переработка их в изделия: прессование, штамповка, литьё под давлением, экструзия.
16. Газовая сварка. Особенности, области применения, преимущества и недостатки метода.
17. Шлифование, основные схемы. Особенности круглого, наружного, внутреннего шлифования заготовок из различных сплавов.
18. Получение чугуна. Исходные материалы, их подготовка, сущность процесса доменной плавки.
19. Способы получения стали. Кислородно-конверторный способ выплавки, его особенности.
20. Способы повышения качества стали. Электрошлаковый переплав.
21. Способы разлива стали, их особенности; непрерывная разливка.
22. Механические способы сварки: сварка трением, сварка взрывом, холодная сварка.
23. Способы литья: литьё в песчаные формы.

24. Формообразование машиностроительных профилей. Сущность процессов прессования, виды прессования, инструмент и оборудование.
25. Электрофизические методы обработки металлов: сущность, схема электроискровой обработки.
26. Лазерная сварка. Особенности, недостатки и преимущества метода.
27. Прокатка. Виды прокатки. Сортамент проката.
28. Классификация методов ОМД, их краткая характеристика.
29. Дуговая сварка. Электрическая дуга, её свойства. Разновидности способа дуговой сварки.
30. Физические основы ОМД. Влияние пластической деформации на свойства металлов. Холодная и горячая ОМД.
31. Ручная дуговая сварка. Сварочные проволоки и электроды. Выбор режима ручной дуговой сварки.
32. Прокатное производство. Продукция прокатного производства.
33. Электроннолучевая сварка. Сущность метода. Оборудование. Преимущества и недостатки.
34. Литьё под давлением. Особенности, преимущества и недостатки метода.
35. Ковка. Сущность, схема процесса. Основные операции ковки. Инструмент и оборудование для ковки.
36. Изготовление отливок в песчаных формах, особенности, преимущества и недостатки метода.
37. Классификация способов получения отливок, их краткая характеристика.
38. Литьё в кокиль. Центробежное литьё.
39. Сварка и обработка материалов плазменной струёй: сущность, схема, особенности.
40. Электрическая контактная сварка. Сущность, схема. Способы контактной сварки.

## 6.2.2. Тестовые задания к экзамену

### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какой показатель технологичности определяется только для деталей:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. коэффициент унификации конструктивных элементов.</li> <li>2. трудоемкость изготовления.</li> <li>3. технологическая себестоимость изделия.</li> <li>4. трудоемкость технологического обслуживания.</li> </ol>
2.	Припуск – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. дополнительный слой металла для удобства захвата и закрепления заготовки при механической обработке.</li> <li>2. некоторый слой материала для упрощения изготовления заготовки;</li> <li>3. поверхностный слой материала для перекрытия неточностей формы и размеров поверхности заготовки.</li> <li>4. некоторый слой металла для облегчения извлечения заготовки из формообразующего инструмента.</li> </ol>
3.	Допуск – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. некоторый слой материала для упрощения изготовления заготовки.</li> <li>2. поверхностный слой материала</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>для перекрытия неточностей формы и размеров поверхности заготовки.</p> <p>3. некоторый слой металла для облегчения извлечения заготовки из формообразующего инструмента.</p> <p>4. интервал, в котором допускается отклонение числовой характеристики параметра от номинального значения.</p>
4.	Напуск – это:	<p>1. элемент, отделяемый от заготовки, предназначенный для изготовления образцов материала с целью определения механических свойств.</p> <p>2. некоторый слой материала для упрощения изготовления заготовки.</p> <p>3. некоторый слой материала, перекрывающий шероховатость поверхности детали после черновой механической обработки.</p> <p>4. некоторый слой материала, прибавляемый к припуску на чистовую обработку.</p>
5.	Метод получения заготовок – это:	<p>1. установленный порядок сочетания технологических и транспортных операций для поля получения заготовки.</p> <p>2. технологический процесс, отличающийся экономичностью, высокой производительностью, низкой трудоемкостью.</p> <p>3. технологический процесс с указанием требуемого оборудования, оснастки и инструмента.</p> <p>4. группа технологических процессов, в основе которых лежит единый принцип формообразования.</p>
6.	Что из перечисленного является способом получения заготовки?	<p>1. получение заготовки литьем.</p> <p>2. получение заготовки пластической деформацией.</p> <p>3. получение заготовки жидкой штамповкой.</p> <p>4. получение заготовки резанием.</p>
7.	Основное технологическое свойство	1. свариваемость.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	деформируемых материалов:	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. пластичность.</li> <li>3. жидкотекучесть.</li> <li>4. обрабатываемость.</li> </ol>
8.	Основное технологическое свойство литейных сплавов:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. свариваемость.</li> <li>2. пластичность.</li> <li>3. жидкотекучесть.</li> <li>4. обрабатываемость.</li> </ol>
9.	Основное технологическое свойство материала сварных заготовок:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. свариваемость.</li> <li>2. пластичность.</li> <li>3. жидкотекучесть.</li> <li>4. обрабатываемость.</li> </ol>
10.	Основное технологическое свойство материала для обработки резанием:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. свариваемость.</li> <li>2. пластичность.</li> <li>3. жидкотекучесть.</li> <li>4. обрабатываемость.</li> </ol>
11.	Что из перечисленного не является показателем технологичности:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. продолжительность технологического цикла.</li> <li>2. удельная материалоемкость.</li> <li>3. трудоемкость монтажа.</li> <li>4. коэффициент унификации конструктивных элементов.</li> </ol>
12.	Что из перечисленного является способом получения заготовок?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. литье.</li> <li>2. штамповка.</li> <li>3. сварка.</li> <li>4. обработка давлением.</li> </ol>
13.	Параметры шероховатости необрабатываемых поверхностей заготовки указывают:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. в числе технических требований.</li> <li>2. в левом нижнем углу чертежа.</li> <li>3. в правом верхнем углу чертежа.</li> <li>4. на размерной линии одного из габаритных размеров.</li> </ol>
14.	Информация о программе выпуска деталей позволяет определить:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. метод изготовления.</li> <li>2. производительность оборудования.</li> <li>3. норму расхода материала.</li> <li>4. коэффициент унификации.</li> </ol>
15.	При разработке чертежа заготовки в первую очередь определяют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. способ и порядок механической обработки.</li> <li>2. места механической обработки.</li> <li>3. метод и способ изготовления.</li> <li>4. размеры припусков на механическую обработку.</li> </ol>
16.	Заготовку следует считать технологичной при положительной оценке показателя:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. всех перечисленных показателей.</li> <li>2. трудоемкости изготовления.</li> <li>3. технологической себестоимости.</li> <li>4. коэффициента унификации конструктивных элементов.</li> </ol>
17.	На технологичность литых заготовок оказывает прямое влияние процесс:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. всех перечисленных показателей.</li> <li>2. затвердевания отливки.</li> <li>3. охлаждения отливки в форме.</li> <li>4. формирование деформаций и</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		напряжений.
18.	Наиболее распространенные в литейном производстве сочетание процессов формовки и заливки:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. литье в песчано-глинистые формы под низким давлением.</li> <li>2. литье в песчано-глинистые формы со свободной заливкой.</li> <li>3. литье в постоянные неметаллические формы под низким давлением.</li> <li>4. литье в постоянные неметаллические формы под высоким давлением.</li> </ol>
19.	С каким из перечисленных процессов заливки металлом не применяют разовые керамические формы:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. заливка под высоким давлением.</li> <li>2. заливка под низким давлением.</li> <li>3. заливка вакуумным всасыванием.</li> <li>4. центробежная заливка.</li> </ol>
20.	Вакуумно-пленочной формовкой изготавливают:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. сухие песчано-глинистые формы.</li> <li>2. постоянные неметаллические формы.</li> <li>3. сухие песчаные формы со связующим.</li> <li>4. сухие песчаные формы без связующего.</li> </ol>

### Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
1.	Литье в кокиль – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. литье в разовые керамические формы.</li> <li>2. литье в постоянные металлические формы.</li> <li>3. литье в постоянные неметаллические формы.</li> <li>4. литье в разовые песчаные формы со связующим.</li> </ol>
2.	При литье по выплавляемым моделям применяют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. керамические формы.</li> <li>2. постоянные неметаллические формы.</li> <li>3. сухие песчано-глинистые формы.</li> <li>4. сухие песчаные формы без связующего.</li> </ol>
3.	Литье в какие формы следует считать универсальным в отношении материала отливки:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. керамические формы.</li> <li>2. постоянные неметаллические формы.</li> <li>3. сухие песчано-глинистые формы.</li> <li>4. сырые и песчано-глинистые</li> </ol>



№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		формы.
4.	Наиболее высокий уровень качества отливок в отношении размерной точности и шероховатости поверхности достигается:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. литьем под высоким давлением.</li> <li>2. литьем в песчаные формы со свободной заливкой.</li> <li>3. литьем в кокиль со свободной заливкой.</li> <li>4. литьем по выплавляемым моделям.</li> </ol>
5.	Для изготовления отливок из чугуна в условиях массового производства наиболее технологичным является:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. литье в сырые песчано-глинистые формы.</li> <li>2. литье в кокиль.</li> <li>3. литье по выплавляемым моделям.</li> <li>4. литье в разъемные керамические формы.</li> </ol>
6.	Для изготовления стальных отливок с повышенными требованиями к размерной точности применяют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. литье по выплавляемым моделям.</li> <li>2. литье в сухие песчаные формы без связующего.</li> <li>3. литье в кокиль под низким давлением.</li> <li>4. литье в сухие песчано-глинистые формы.</li> </ol>
7.	Литые заготовки классифицируют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. по всем перечисленным группам и классам.</li> <li>2. по группам ответственности применения.</li> <li>3. по классам точности.</li> <li>4. по группам сложности.</li> </ol>
8.	Толщину стенок отливок учитывают при классификации:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. по материалу.</li> <li>2. по группам ответственности применения.</li> <li>3. по классам точности.</li> <li>4. по группам сложности.</li> </ol>
9.	Какой из перечисленных дефектов литой заготовки формируется на стадии заполнения формы металлом свободной заливкой?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. осевая пористость.</li> <li>2. поверхностные газовые дефекты.</li> <li>3. спай.</li> <li>4. обезуглероживание поверхности.</li> </ol>
10.	Какой из перечисленных дефектов литой заготовки формируется на стадии затвердевания отливки в форме?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. осевая пористость.</li> <li>2. не залитые тонкие стенки.</li> <li>3. спай.</li> <li>4. шлаковый засор.</li> </ol>
11.	Какой из перечисленных дефектов литой заготовки формируется на стадии охлаждения отливки в форме?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. осевая пористость.</li> <li>2. шлаковый засор.</li> <li>3. газовая раковина.</li> <li>4. холодная трещина.</li> </ol>
12.	Какое свойство литейного сплава явля-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. химическая активность.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
	ется наиболее важным при литье в кокиль:	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. интервал кристаллизации.</li> <li>3. склонность к газонасыщению.</li> <li>4. линейная усадка.</li> </ol>
13.	Захлаживающие ребра на отливках выполняют с целью:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. снижения интервала кристаллизации.</li> <li>2. снижения вероятности формирования пригара.</li> <li>3. снижения вероятности формирования горячих трещин.</li> <li>4. снижения вероятности формирования холодных трещин.</li> </ol>
14.	Заполнение формы металлом с применением разности давлений позволяет:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. повысить жидкотекучесть сплава.</li> <li>2. повысить заполняемость формы.</li> <li>3. сократить продолжительность затвердевания отливки.</li> <li>4. сократить интервал кристаллизации.</li> </ol>
15.	Заготовки из какого сплава изготавливают только методом литья?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. низкоуглеродистая сталь.</li> <li>2. низколегированная сталь.</li> <li>3. бронза.</li> <li>4. высокопрочный чугун.</li> </ol>
16.	Выбор плоскости разъема литейной формы влияет:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. на качество поверхности отливки.</li> <li>2. на выбор способа заполнения формы металлом.</li> <li>3. на конструкцию модельной оснастки.</li> <li>4. на продолжительность заполнения формы металлом.</li> </ol>
17.	Задачи, решаемые при проектировании литниковой системы:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. все перечисленные.</li> <li>2. сократить продолжительность заполнения формы (сократить падение температуры металла).</li> <li>3. предотвратить попадание шлака в отливку.</li> <li>4. предотвратить турбулентность потока и захват воздуха.</li> </ol>
18.	Литейные уклоны назначаются сверх принципа на механическую обработку за счет увеличения размеров и массы отливки:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. на необрабатываемые поверхности отливки не сопрягаемые по контуру с другими деталями.</li> <li>2. на обрабатываемые поверхности отливки перпендикулярные линии разъема формы.</li> <li>3. на обрабатываемые</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		поверхности отливки, параллельные линии разъемы формы. 4. на необрабатываемые поверхности отливки параллельные линии разъема формы.
19.	Какой способ обработки металлов давлением применяют для получения листовых заготовок?	1. волочение. 2. прокатка. 3. ковка. 4. листовая штамповка.
20.	Какой из способов обработки металлов давлением применяют для изготовления крупногабаритных заготовок?	1. волочение. 2. прокатка. 3. ковка. 4. листовая штамповка.

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
1.	Для получения прутков и заготовок бесшовных труб применяют:	1. прессование. 2. прокатка. 3. ковка. 4. листовая штамповка.
2.	Холодная высадка – это разновидность:	1. объемной штамповки. 2. листовой штамповки. 3. ковки. 4. прессования.
3.	Для получения тонкой ленты применяют:	1. горячую прокатку. 2. волочение. 3. листовую штамповку. 4. холодную прокатку.
4.	Отклонения от номинальных размеров заготовок при горячей объемной штамповке могут возникать:	1. в результате износа гравюры штампа. 2. в результате колебания объема исходной заготовки. 3. в результате неравномерной усадки материала при охлаждении. 4. в результате любого из перечисленных факторов.
5.	На сколько групп разделяют поковки по материалу?	1. 2 2. 3 3. 5 4. 4
6.	На сколько степеней разделяют поковки по сложности?	1. 2 2. 3 3. 4 4. 5
7.	Положение плоскости разъема штампа при горячей объемной штамповке вли-	1. на объем технологических напусков.

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
	яет:	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. на макроструктуру металла.</li> <li>3. на себестоимость заготовок.</li> <li>4. на все перечисленные параметры.</li> </ol>
8.	Стойкость штампов при горячей объемной штамповке снижается:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. с увеличением штамповочных уклонов.</li> <li>2. с увеличением содержания углерода в исходной стальной заготовке.</li> <li>3. с увеличением припусков на механическую обработку.</li> <li>4. с увеличением радиусов внутренних углов штампа.</li> </ol>
9.	К основным показателям технологичности листовых холодноштампованных деталей относят:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. минимальное число и низкую трудоемкость операций.</li> <li>2. отсутствие последующей механической обработки.</li> <li>3. минимальное число технологической оснастки.</li> <li>4. все перечисленные показатели.</li> </ol>
10.	Заготовки каркасного типа в мелкосерийном производстве целесообразно изготавливать методом:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. литья.</li> <li>2. обработки давлением.</li> <li>3. резания.</li> <li>4. сварки.</li> </ol>
11.	Что из перечисленного является методом получения заготовки?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. получение заготовки литьем.</li> <li>2. получение заготовки объемной штамповкой.</li> <li>3. получение заготовки жидкой штамповкой.</li> <li>4. получение заготовки литьём в землю.</li> </ol>
12	Какой из перечисленных показателей оценивает технологичность заготовки?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. трудоемкость изготовления.</li> <li>2. технологическая себестоимость.</li> <li>3. коэффициент унификации конструктивных элементов.</li> <li>4. все перечисленные показатели.</li> </ol>
13	Самые точные литые заготовки изготавливают:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. литьем по выплавляемым моделям.</li> <li>2. литьем в песчаные формы со свободной заливкой.</li> <li>3. литьем в кокиль со свободной заливкой.</li> <li>4. литьем под высоким давлением.</li> </ol>
14	Что не рассматривают при оценке технологичности?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. трудоемкость изготовления.</li> <li>2. удельная материалоемкость.</li> <li>3. трудоемкость монтажа.</li> <li>4. продолжительность технологического цикла.</li> </ol>
15	Какой дефект формируется на стадии затвердевания отливки?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. спай.</li> <li>2. не залитые тонкие стенки.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		3. осевая пористость. 4. шлаковый засор.
16	При горячей объемной штамповке стойкость штампов снижается:	1. с увеличением радиусов наружных углов штампа. 2. с увеличением штамповочных уклонов. 3. с увеличением содержания углерода в исходной стальной заготовке. 4. с увеличением припусков на механическую обработку.
17	Определение допуска:	1. некоторый слой материала для упрощения изготовления заготовки. 2. поверхностный слой материала для перекрытия неточностей формы и размеров поверхности заготовки. 3. некоторый слой металла для облегчения извлечения заготовки из формообразующего инструмента. 4. интервал, в котором допускается отклонение числовой характеристики параметра от номинального значения.
18	С каким из перечисленных процессов заливки металлом применяют только постоянные металлические формы?	1. свободная (гравитационная) заливка. 2. заливка под низким давлением. 3. заливка вакуумным всасыванием. 4. заливка под высоким давлением.
19	Разность давлений при заливке формы металлом применяют:	1. для повышения заполняемости формы. 2. для сокращения продолжительности затвердевания отливки. 3. для сокращения интервала кристаллизации. 4. для повышения температуры заливки формы.
20	Какой показатель технологичности определяется только для деталей?	1. трудоемкость изготовления. 2. технологическая себестоимость изделия. 2. коэффициент унификации

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		конструктивных элементов. 3. трудоемкость технологического обслуживания.

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

#### 6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)

<p>Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы</p>	<p>Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки</p>	<p>Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины</p>	<p>Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины</p>
--	---	---	---

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Технология конструкционных материалов: Учебно-методический комплекс / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Сост.: В.Б.Звягин, А.В.Сивенков. СПб, 2013, 150 с.
2. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: учебник для вузов /Ю.П.Солнцев, Е.И.Пряхин; под ред. Е.И.Пряхина. - Изд. 4-е перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2014. – 784 с.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

- 1.Тимирязев, В.А. Основы технологии машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Тимирязев, В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. <https://e.lanbook.com/book/3722>.
2. Специальные материалы в машиностроении : учеб.для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен ; под ред. Ю. П. Солнцева. - СПб. : Химиздат, 2004. - 640 с

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Афонькин, М. Г. Технологии получения изделий в машиностроении [Текст] : учеб.пособие / М. Г. Афонькин. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2004. - 151 с.  
[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set\\_static\\_req&ns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=34%2E5%2F%D0%90%20947%2D864559<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=34%2E5%2F%D0%90%20947%2D864559<.>)

### 7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
7. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
9. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

10. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
11. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»  
<https://e.lanbook.com/books>.
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»».  
<http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Лекционная аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель лабораторная:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная меловая – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

#### **Аудитории для проведения практических и лабораторных занятий.**

Лекционная аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель лабораторная:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная меловая – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы :**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования, Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 Kaspersky antivirus 6.0.4.142



2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2011.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW. Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

#### **1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### **2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### **3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол – 2 шт., стул – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

##### **1. Microsoft Windows XP Professional:**

- MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003 ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003 ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003 ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»,

- MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»,

##### **2. Microsoft Office 2007 Standard:**

- MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007,

##### **3. Kasperskyantivirus 6.0.4.142.**