


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Псковский государственный университет»**  
**(ПсковГУ)**

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении  
Союзного государства



**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель Передовой  
инженерной школы гибридных  
технологий в станкостроении  
Союзного государства

 Д.В. Гринёв  
«28» ноября 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе



 А.А. Серебрякова  
«28» ноября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов

**Направление подготовки**  
15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Профиль ОПОП ВО**  
«Инжиниринг технологического оборудования»

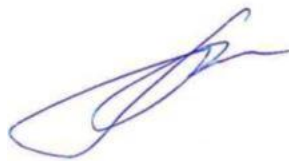
**Форма обучения – очная**

**Квалификация выпускника – бакалавр**

Псков  
2023

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры автомобильного транспорта, протокол, от «26» октября 2023 г. № 3.

Заведующий кафедрой  
автомобильного транспорта



О.В. Ворожцов

«26» октября 2023 г.

#### Обновление рабочей программы дисциплины

На 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры автомобильного транспорта, протокол от «\_\_» \_\_\_\_.20\_\_ г. № \_\_

На 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры автомобильного транспорта, протокол от «\_\_» \_\_\_\_.20\_\_ г. № \_\_

На 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры автомобильного транспорта, протокол от «\_\_» \_\_\_\_.20\_\_ г. № \_\_

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов является подготовка студентов к профессиональной деятельности, направленной на освоение современных методов литейного и сварочного производства, их физико-механических основ, основных характеристик и оборудования.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение общей характеристики литейного и сварочного производства;
- ознакомление с оборудованием для литейного и сварочного производства;
- изучение физических основ производства отливок и получения сварного соединения;
- изучение технологии изготовления отливок существующими способами из различных сплавов;
- изучение технологии получения сварного соединения различными способами сварки;
- изучение технологических особенностей сварки различных металлов и сплавов.

## **2. Место дисциплины в структуре учебного плана**

Дисциплина Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль: Общепрофессиональный, основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Инжиниринг технологического оборудования».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

Б1.О.04.07 Соппротивление материалов,  
Б1.О.04.08 Теория механизмов и машин,  
Б1.О.04.09 Детали машин,  
Б1.О.04.13.01 Материаловедение.

Дисциплина Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов изучается в пятом семестре и имеет содержательную связь со следующими дисциплинами:

Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения,  
Б1.В.01.01.02 Технологическая оснастка,  
Б1.В.01.02.01 Проектирование механосборочных участков и цехов,  
Б1.В.01.02.02 Автоматизация производственных процессов в машиностроении,  
Б1.В.02.01 Проектная деятельность в профессиональной сфере,  
Б1.О.04.14.02 Охрана труда в профессиональной сфере,  
Б2.О.03.(П) Эксплуатационная практика,  
Б2.В.01(Пд) Преддипломная практика,  
Б3.01 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена,  
Б3.02 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплина Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов на 3 курсе в 5 семестре.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

### **3.1. Перечень осваиваемых компетенций**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 № 728, и учебным планом по ОПОП ВО профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования» направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код общепрофессиональной компетенции (ОПК)</b>	<b>Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника, закрепленной за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО</b>
ОПК -7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
<b>Код профессиональной компетенции (ПК)</b>	<b>Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленной за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим профессиональным стандартом</b>
ПК -5	Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, автоматизации, а также расчета параметров технологических процессов для их реализации

### 3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесены со следующими индикаторами достижения компетенций:

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника (ОПК)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)</b>
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИОПК 7.1. Знает: основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий; основные критерии качественной оценки; технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения
	ИОПК 7.2. Умеет: выбирать способ получения заготовок деталей машиностроения; методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	ИОПК 7.3. Владеет: способностью применять современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий; навыками рационального использования сырьевых ресурсов
<b>Код и наименование профессиональной компетенции выпускника (ПК)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)</b>
ПК-5 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении	ИПК 5.1. Знает: методику проектирования технологических процессов; методику выбора технологических режимов и расчета норм времени технологических операций изготовления деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования, технологической оснастки и инструмента; методику разработки планировок рабочих мест
	ИПК 5.2. Умеет: выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических

оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, автоматизации, а также расчета параметров технологических процессов для их реализации	процессов; определять технологические возможности технологического оборудования, технологической оснастки, стандартных инструментов; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения
	ИПК 5.3. Владеет: навыками по внесению изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Имеет практический опыт по разработке технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов и специальных приспособлений для установки заготовок на станках; разработке технических заданий на проектирование средств автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет: 3 зачетные единицы;  
108 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)</b>	<b>41</b>	<b>41</b>
В том числе:	-	-
Лекции, из них:	10	10
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	18	18
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Лабораторные работы, из них:	10	10
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Другие виды контактной работы (консультации по выполнению курсового проекта (работы), консультации и контроль выполнения самостоятельной работы студента и т.п.)	3	3
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>31</b>	<b>31</b>
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	31	31
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Практическая подготовка	-	-
Другие виды самостоятельной работы (эссе, контрольные, домашние задания, и т.п.)	-	-
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета/экзамена (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Контроль	33,65	33,65
Контактная работа обучающегося с преподавателем:		
– консультация к экзамену	2	2

– экзамен	0,35	0,35
<b>Общий объем дисциплины: часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины</b>	<b>41,35</b>	<b>41,35</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
1	Основы формообразования заготовок в машиностроении	Классификация способов производства заготовок. Понятие о технологичности заготовок, технико-экономической оценке уровня технологичности заготовок и различных способов их производства. Структура производства заготовок. Себестоимость изделия машиностроения. Показатели эффективности заготовительного производства. Проблемы обеспечения качества изделий. Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения. Физические основы производства отливок. Тепловое, силовое и физико-химическое взаимодействия отливки и литейной формы. Процессы, происходящие при заполнении литейной формы, затвердевании расплавленного металла и его охлаждении. Влияние структуры отливок на их свойства	-
2	Способы изготовления отливок	Способы изготовления отливок. Литейная форма, ее элементы и назначение. Классификация литейных форм. Изготовление отливок в песчаных формах, изготовление отливок литьем в оболочковые формы, изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям, изготовление отливок литьем в кокиль, изготовление отливок литьем под давлением, изготовление отливок центробежным литьем, электрошлаковое литье. Выбор рационального способа изготовления отливок	-
3	Изготовление отливок из различных сплавов	Литейные свойства сплавов. Технологические факторы, влияющие на литейные свойства сплавов. Влияние литейных свойств сплавов на качество отливок. Изготовление отливок из чугуна. Области применения отливок из чугунов. Особенности изготовления отливок из стали, цветных металлов. Техника безопасности и охрана окружающей среды в литейном производстве	-

4	Технологичность конструкции литых деталей	Технологичность литой детали. Факторы, влияющие на технологичность. Анализ технологичности конструкции литых деталей. Требования к технологичности конструкции литых деталей, изготавливаемых в песчаных формах. Особенности конструкции литых деталей, получаемых специальными способами литья	-
5	Технология сварочного производства	Общая характеристика сварочного производства. Определение сварки как технологического процесса получения неразъемного соединения. Современное состояние сварочного производства, его место в промышленности и перспективы развития. Физические основы получения сварного соединения. Классификация способов сварки. Ручная дуговая сварка покрытым электродом, автоматическая сварка под флюсом, сварка в атмосфере защитных газов, плазменная сварка, электрошлаковая сварка, сварка электронным лучом, сварка лазером, газовая и термическая сварка. Виды сварки давлением. Технологические особенности сварки различных металлов и сплавов. Пайка металлов и сплавов. Контроль сварных и паяных соединений. Технологичность сварных соединений. Техника безопасности и экологические проблемы сварочного производства	-

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов				Контроль часов	СРС часов	Всего часов
		Лекции	Практ. / семин. занятия	Лаб. занятия	Другие виды контактной работы			
1.	Основы формообразования заготовок в машиностроении	2	2	-	-	-	6	10
2.	Способы изготовления отливок	2	4	-	-	-	9	15
3.	Изготовление отливок из различных сплавов	2	4	-	-	-	6	12
4.	Технологичность конструкции литых деталей	2	2	-	-	-	6	10
5.	Технология сварочного производства	2	4	10	-	-	6	22
	Консультация к экзамену	-	-	-	2	-	-	2
	Контроль	-	-	-	-	33,65	-	33,65

	Экзамен	-	-	-	0,35	-	-	0,35
	Курсовая работа	-	-	-	3	-	-	3
	Итого:	10	16	10	5,35	33,65	33	108
	Итого контактная работа:	41,35				-	-	-

## 6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	5	Ручная дуговая сварка электродом с покрытием	-	4
2.	5	Полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа	-	2
3.	5	Точечная сварка	-	2
4.	5	Основные предпосылки проектирования технологии сварки. Сварная конструкция и деталь. Проектирование сварного изделия	-	2

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	1	Основы формообразования заготовок в машиностроении	-	2
2.	2	Способы изготовления отливок	-	4
3.	3	Изготовление отливок из различных сплавов	-	4
4.	4	Технологичность конструкции литых деталей	-	2
5.	5	Технология сварочного производства	-	4

## 8. Примерная тематика курсовых работ

Программой предусмотрена курсовая работа, выполняемая в 5 семестре. Студенты выполняют курсовую работу: «Технологический процесс изготовления отливки». В курсовой работе выполняется разработка технологического процесса изготовления отливки методом литья в песчано-глинистые формы (по вариантам).

Курсовая работа должна способствовать лучшему усвоению материала лекции и закреплению полученных теоретических знаний, а также получению практических навыков в области конструирования литой заготовки.

В работу включены вопросы: оценка технологичности заготовки, разработка чертежей отливки, модели, стержневого ящика и литейной формы с соответствующими технологическими расчетами.

Курсовая работа представляется в виде чертежей и пояснительной записки (с расчетами и пояснениями к чертежам).

Объем графической части – 4 – 5 листов формата А3.

Объем расчетно-пояснительной записки – 25 - 40 стр.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Рогов В.А. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии: учебник для вузов / В.А. Рогов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 190 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00528-8. — Текст: электронный //



Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512822> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Дедюх Р.И. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. Технология сварки плавлением: учебное пособие для вузов / Р.И. Дедюх. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17163-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532489> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / М.С. Корытов [и др.]; под редакцией М.С. Корытова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05729-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515395> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Технология конструкционных материалов: теория и технология контактной сварки: учебное пособие для вузов / Р.Ф. Катаев, В.С. Милютин, М.Г. Близник; под научной редакцией М.П. Шалимова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10116-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492214> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник / А.А. Воробьев, А.М. Будюкин, В.Г. Кондратенко [и др.]. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-0590-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96273.html> (дата обращения: 13.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### **б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:**

1. Алифанов А.В. Технологии изготовления и упрочнения высоконагруженных деталей машиностроения / А.В. Алифанов, А.М. Милюкова, В.А. Томило. — Минск: Белорусская наука, 2014. — 322 с. — ISBN 978-985-08-1667-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/29526.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Кононова О.В. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / О.В. Кононова, И.И. Магомедминов. — Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2009. — 122 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22604.html> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Шевельков В.В. Теория, технология и оборудование обработки металлов давлением: учебное пособие / В.В. Шевяков; Псковский государственный университет. — Псков: Псковский государственный университет, 2015. — 190 с. — ISBN 978-5-91116-331-0.

4. Виноградов В.М. Основы сварочного производства: учебное пособие для вузов / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин, Н.Ф. Шпунькин. — Москва: Издательский центр "Академия", 2008. — 270 с. — ISBN 978-5-7695-3929-9.

5. Иванов И.И. Основы теории обработки металлов давлением: учебник для вузов / И.И. Иванов [и др.]. — Москва: ФОРУМ- ИНФРА-М, 2007. — 144 с. — ISBN 978-5-91134-126-8; ISBN 978-5-16-003006-7.

6. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / под общ. ред. А.М. Дальского. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва: Машиностроение, 2005. — 592 с. — ISBN 5-217-03311-8.

7. Попов Е.А. Технология и автоматизация листовой штамповки: учебник для вузов / Е.А. Попов, В.Г. Ковалев, И.Н. Шубин. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. — 479 с. — ISBN 5-7038-1394-8.

**в) перечень информационных технологий:**

1. Операционная система: Windows 7 (и выше)
2. Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox.
3. Прикладные программы: 7-zip, LibreOffice или MS Office, Adobe: Acrobat Reader, DJVU Reader (лицензия GPL).

**г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система «IPR SMART»
5. <https://urait.ru/> – Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»

**д) перечень ЭО и ДОТ (онлайн-курсов):**

При необходимости предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе LMS Moodle (<http://do3.pskgu.ru>).

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
1.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6а, этаж - 1, помещение № 13, площадь 203,5 кв.м	Учебная аудитория № 100 – лекторий для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, защита курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации.  Аудитория для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; оборудование для организации видеоконференцсвязи (телевизоры – 6 шт., видео камера – 3 шт., акустические колонки – 4 шт., микрофоны – 2 шт., усилитель звука – 1 шт., микшерский пульт – 1 шт.), персональный компьютер преподавателя с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			<p>информационно-образовательной среде университета, светодиодный экран; учебно-наглядные пособия (в электронном виде), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.</p> <p>1) Операционная система Windows10 Professional Russian Edition  2) 7-zip (лицензия GPL)  3) Веб-браузер: Яндекс (лицензия GPL)  4) LibreOffice (лицензия LGPL)  5) MS Office 2021  6) Adobe: Acrobat Reader (лицензия EULA)  7) DJVU Reader (лицензия GPL)</p>
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4, этаж - 1, помещение № 49, площадь 53,0 кв.м	<p>Учебная аудитория № 1 – лаборатория сварки для проведения лабораторных работ, текущего контроля.</p> <p>Аудитория для инвалидов и лиц с ОВЗ</p>	<p>Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; оборудование:</p> <p>инвертор сварочный FRC200 mini,  маска сварщика Хамелеон,  портативный плазменный аппарат,  дефектоскоп ультразвуковой УД2-12,  измеритель сварочного тока ИСТ-02,  полуавтомат сварочный ПДГ-200,  преобразователь ВКСМ-1000,</p>

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			регулятор контактной сварки РКС-15-3, сварочная машина МТ-40, установка аргонодуговая TIG-200P, установка для удаления дымов, машина углошлифовальная ЗУБР, компрессор СО-7Б; стенды; наглядные пособия; учебная доска
3.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6а, этаж - 1, помещение № 40-41, площадь 14,2 кв.м	Учебная аудитория № 100а для проведения самостоятельной работы, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; помещение оснащено персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.  1) Операционная система Windows7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
4.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4, этаж - 2, помещение № 11, площадь 63,8 кв.м	Учебная аудитория № 25 – электронный читальный зал для самостоятельной работы	Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			университета комплект лицензионного программного обеспечения.  1) Windows 7 Pro Russian (OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine, ООО «БалансСофт Проекты» Договор № 1301 от 26.12.2017) - бессрочно 2) 7-zip – свободная лицензия GPL 3) AdobeReader – свободное ПО 4) LibreOffice – свободная лицензия LGPL 5) Mozilla Firefox (Свободная лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE)

## 11. Методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

На лекционных занятиях по дисциплине Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов целесообразно применять традиционную технологию обучения в сочетании с технологиями полного усвоения. На практических занятиях – технологию развития творческой деятельности будущих специалистов в сочетании с технологиями коллективного взаимодействия, развивающего обучения. При самостоятельном изучении материала обучающимися целесообразно применять технологию компьютерного обучения, так как в настоящее время информационная технология достаточно развита, что упрощает поиск нужной информации.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Человек по природе своей – исследователь. Формирование знаний будет тем успешней, чем выше активность. Самостоятельная работа приводит к лучшему пониманию, запоминанию, хранению и воспроизведению новой информации, вырабатывает умение применять полученные знания на практике.

Самостоятельная работа может проходить в различных формах:

- деятельность по усваиванию лекционного материала,
- решение конкретных задач,
- выполнение заданий.

### 11.3. Иные методические рекомендации по изучению дисциплины

Методические указания преподавателям:

- Теоретическую часть излагать с примерами образного характера, из практики, лучше всего под запись основных определений и положений.
- Объемная литература по предмету мало помогает изучению дисциплины, поэтому рекомендуется лекции читать в темпе, достаточном для ее записи.
- Рекомендуется регулярно проводить контрольные работы для проверки качества усвоения изученного материала.
- Дозировка объема самостоятельной работы должна соответствовать учебным возможностям студентов.

## 12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств (далее ФОС) промежуточной аттестации состоит из открытой и закрытой частей.

Открытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включается в раздел «Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся» рабочей программы дисциплины (модуля).

Закрытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет» и является отдельным приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), обеспечивает проведение контрольных мероприятий в ходе экзаменационной сессии, а также проверку остаточных знаний, умений и сформированности компетенций обучающихся.

### 12.1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Конечными результатами освоения дисциплины являются следующим компетенции:

<b>Код обще профессиональной компетенции (ОПК)</b>	<b>Наименование обще профессиональной компетенции выпускника, закрепленной за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО</b>
ОПК -7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
<b>Код профессиональной компетенции (ПК)</b>	<b>Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленной за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим профессиональным стандартом</b>
ПК -5	Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, автоматизации, а также расчета параметров технологических процессов для их реализации

Этапы формирования компетенций представлены в приложении 5.1. к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования».

### 12.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2. к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования».

### 12.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов изучается на 3 курсе, в 5 семестре, в котором предусмотрены следующие виды промежуточных аттестаций: – «экзамен, курсовая работа».

#### Организация промежуточной аттестации

Комплект заданий для проведения экзамена:

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение экзамена в устной форме
Время выполнения задания и ответа	Подготовка - 45 минут; Ответ - 15 минут
Количество вариантов билетов	Билет содержит два вопроса, 25 билетов
Применяемые технические средства	Не требуются
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Не требуются
Дополнительная информация	В аудитории может одновременно находиться вся группа

Оценочные средства для промежуточной аттестации:

1. Основные методы получения заготовок в машиностроении. Основные факторы, влияющие на выбор способа получения заготовки.
2. Классификация сталей по свариваемости.
3. Технологичность заготовки. Показатели технологичности детали.
4. Состав поста для сварки в среде углекислого газа.
5. Характеристика основных методов получения литых заготовок. Достоинства и недостатки литейного производства.
6. Виды сварных соединений.
7. Основные этапы технологического процесса производства отливок.
8. Классификация литейных сплавов. Требования, предъявляемые к литейным сплавам.
9. Подготовка изделий под контактную сварку.
10. Литейные свойства сплавов. Жидкотекучесть. Усадка. Литейные напряжения.
11. Разрушающие способы контроля сварных соединений.
12. Конструкция сварочного контура точечной машины.
13. Формовочные материалы. Классификация. Свойства. Формовочные и стержневые смеси.
14. Режимные параметры точечной сварки.
15. Литье в разовые песчаные формы. Модельно-опочная оснастка. Особенности конструкции и технологии изготовления модельно-опочной оснастки.
16. Виды сварных швов и их классификация.
17. Литье в разовые песчаные формы. Основные способы ручной формовки.
18. Электроды для ручной дуговой сварки.
19. Литье в разовые песчаные формы. Машинная формовка.
20. Сварочная проволока для полуавтоматов.
21. Литье в разовые песчаные формы. Разработка чертежа отливки.
22. Условия устойчивого горения сварочной дуги.

23. Литье в разовые песчаные формы. Литниковые системы. Элементы литниковой системы. Способы подвода металла в форму.
24. Режимные параметры сварки в углекислом газе.
25. Литье под давлением. Оборудование. Особенности способа. Преимущества и недостатки. Область применения.
26. Основные узлы точечной машины.
27. Литье по выплавляемым моделям. Изготовление формы. Преимущества и недостатки. Сущность способа, область применения.
28. Состав сварочного поста для ручной дуговой сварки.
29. Литье по моделям, полученным по технологии быстрого прототипирования.
30. Углекислый газ. Газовые баллоны.
31. Литье по газифицируемым моделям. Сущность способа, достоинства и недостатки, область применения.
32. Дефекты сварных швов.
33. Литье в оболочковые формы. Технология изготовления, сущность способа, достоинства и недостатки, область применения.
34. Металлургические основы ручной дуговой сварки. Строение сварного шва.
35. Литье в кокиль. Конструкция кокиля. Технология литья, сущность способа, достоинства и недостатки, область применения.
36. Электроды контактных машин. Требования к ним.
37. Выбор способа получения заготовки. Классификация заготовок в машиностроении.
38. Основные виды контактной сварки.
39. Центробежное литье. Особенности формирования отливки, достоинства и недостатки, область применения.
40. Достоинство и недостатки контактной сварки.
41. Требования к технологичной конструкции отливки. Методы повышения технологичности отливок
42. Неразрушающие способы контроля сварных соединений
43. Непрерывное литье. Сущность способа, достоинства и недостатки, область применения
44. Основные преимущества сварки полуавтоматом в среде углекислого газа в сравнении с ручной дуговой сваркой
45. Выбор способа получения отливки.
46. Собственные напряжения и деформации при сварке и методы их уменьшения.
47. Классификация основных дефектов отливок. Методы исправления литейных дефектов отливок.
48. Режимные параметры ручной дуговой сварки
49. Строение и структура литого сплава. Ликвация. Неметаллические включения
50. Виды источников питания для ручной дуговой сварки. Требования к ним.

Образцы оценочных средств для проведения текущего контроля по курсовой работе:

1. Технологический процесс изготовления отливки в песчано-глинистых формах.
2. Технические условия на деталь.
3. Чертеж детали и его особенности оформления.
4. Допуски формы и расположения. Точность, шероховатость. Технические требования.
5. Материал отливки и его свойства.
6. Плавильный агрегат.
7. Анализ технологичности конструкции детали с целью изготовления заготовки методом литья в песчано-глинистые формы.
8. Расчет размеров отливки.
9. Особенности оформления чертежа отливки.
10. Основные этапы и параметры плавки металла.



11. Термическая обработка отливки, режимные параметры.
12. Разработка технологического процесса изготовления литейной формы.
13. Состав стержневых и формовочных смесей.
14. Конструкция модели. Определение количества стержней, стержневых знаков и их конфигурации.
15. Чертеж модели. Особенности оформления.
16. Конструкция стержневых ящиков.
17. Чертеж стержневого ящика. Особенности оформления.
18. Модельные плиты.
19. Выбор способа заливки жидкого металла в форму, расчет элементов литниковой системы и прибылей.
20. Габаритные размеры опок.
21. Литейная форма в сборе. Чертеж. Особенности оформления.
22. Виды брака.

Процедура аттестации студентов по учебной дисциплине.

Промежуточная аттестация в виде зачёта по курсовой работе проводится в устной форме и оценивается по следующим критериям:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы, правильное выполнение графической части и пояснительной записки и объем выполненных заданий;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы, правильно решенных задач и выполненных заданий.

Шкала оценивания (зачтено или не зачтено) определяется двумя положениями:

- достаточный уровень (зачтено) - выполненная курсовая работа, 50 и более процентов правильных ответов и решений (выполнений);
- недостаточный уровень (не зачтено) – выполненная курсовая работа, менее 50 % правильных ответов и решений (выполнений) по курсовой работе.

Результат зачёта	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
«зачтено»	достаточный уровень	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные РПД, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчётов или эксперимента
«не зачтено»	недостаточный уровень	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных РПД.

Итоговой формой контроля знаний и умений по дисциплине является экзамен. Экзамен может проводиться в устной форме (по билетам), либо в письменной форме (по тестам).

Экзамен, проводимый по билетам, оценивается по пятибалльной шкале.

Оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему глубокие знания программного материала, обнаружившему способности в понимании, изложении и практическом использовании материала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, проявившему полное знание программного материала, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению в ходе практической деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для усвоения программы бакалавриата по данному направлению, допустившему неточности и/или не принципиальные ошибки в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему приступить к усвоению программы бакалавриата по данному направлению.

Успешность изучения дисциплины, проводимой в виде тестирования, оценивается суммой баллов, исходя из 100 максимально возможных, в результате итогового тестирования.

Рекомендуемый объем теста по дисциплине – 25 заданий при средней занятости времени выполнения одного задания 3 мин.

Результаты тестирования оцениваются по четырехбалльной шкале:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов правильно выполненных заданий;
- «хорошо» – от 70 до 85 баллов включительно правильно выполненных заданий;
- «удовлетворительно» – от 50 до 70 баллов включительно правильно выполненных заданий;
- «неудовлетворительно» – 50 баллов и менее правильно выполненных заданий.

Выполнение теста проходит без использования справочных материалов.

#### Примеры экзаменационных билетов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

по дисциплине: Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов

1. Основные виды контактной сварки.
2. Литье в разовые песчаные формы. Разработка чертежа отливки.

Зав. кафедрой автомобильного транспорта \_\_\_\_\_ О.В. Ворожцов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

по дисциплине: Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов

1. Термическая обработка отливки, режимные параметры
2. Состав сварочного поста для ручной дуговой сварки.

Зав. кафедрой автомобильного транспорта \_\_\_\_\_ О.В. Ворожцов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

по дисциплине: Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов

1. Литье в оболочковые формы. Технология изготовления, сущность способа, достоинства и недостатки, область применения.
2. Строение и структура литого сплава. Ликвация. Неметаллические включения.

Зав. кафедрой автомобильного транспорта \_\_\_\_\_ О.В. Ворожцов

Примерные тестовые задания по дисциплине:

1. По условиям эксплуатации независимо от способа изготовления различают отливки:  
А. простого, общего и ответственного назначения  
Б. простого, общего, ответственного и особо ответственного назначения  
В. простого, ответственного и особо ответственного назначения  
Г. общего, ответственного и особо ответственного назначения
2. Изменение объема и линейных размеров отливки при охлаждении металла от температуры ликвидуса до температуры солидуса называется:  
А. полная объемная усадка  
Б. усадка в жидком состоянии  
В. усадка при затвердевании  
Г. усадка в твердом состоянии
3. Объемная усадка примерно равна  
А. удвоенной линейной усадке  
Б. утроенной линейной усадке  
В. корню квадратному из удвоенной линейной усадке  
Г. корню квадратному из утроенной линейной усадке
4. Дефект в форме углубления с закругленными краями, образовавшимся из-за неслияния встречных потоков металла, называется:  
А. недолив  
Б. спай  
В. усадочная раковина  
Г. усадочная пористость
5. Материал, обладающий удлинением 2...22%, временным сопротивлением 350...1000 МПа, твердостью 140...360 НВ маркируют  
А. СЧ10...СЧ25  
Б. ВЧ 35, ВЧ 40 ....  
В. ЧВГ 30, ЧВГ35 ...  
Г. КЧ 33-8, КЧ 35-10 ...
6. Для изготовления отливок неответственного назначения применяют серый чугун  
А. перлитный  
Б. перлитно-ферритный  
В. ферритный  
Г. любой из перечисленных
7. Материал, имеющий пониженную жидкотекучесть, высокую усадку (до 2,5%), склонный к образованию трещин маркируется:  
А. 30ХГСЛ  
Б. СЧ15  
В. ЧВГ30  
Г. МЛ1
8. При добавлении в легированную сталь хрома, происходит повышение:  
А. износостойкости  
Б. жаростойкости  
В. коррозионной стойкости  
Г. свойства ухудшаются
9. Деревянные модели для отливки из цветных сплавов окрашивают в цвет:  
А. красный  
Б. синий  
В. желтый  
Г. черный

10. Отношение массы готовой детали к массе заготовки это:
- А. КИМ
  - Б. КНП
  - В.К
  - Г.АБВ
11. Коэффициент габаритности, это
- А. отношение произведения габаритных размеров отливки к массе отливки
  - Б. отношение произведения габаритных размеров отливки к объему описанной фигуры
  - В.отношение объема отливки к массе отливки
  - Г.отношение объема отливки к объему описанной фигуры
12. Направленное затвердевание сечения отливки применяют для литых деталей из сплавов
- А. с малой усадкой (серый чугун, силумины и др.)
  - Б. с повышенной усадкой (серый чугун, силумины и др.)
  - В. с малой усадкой (сталь, магниевые сплавы и др.)
  - Г. с повышенной усадкой (сталь, магниевые сплавы и др.)
13. Распределительный канал для направления расплава к различным частям отливки называется
- А. питатель
  - Б. шлакоуловитель
  - В.коллектор
  - Г.литниковая чаша
14. Для сужающихся литниковых систем, обеспечивающих быстрое заполнение расплавом всей системы и лучшее улавливание шлака характерно условие:
- А.  $F_{ст} > F_{шл} > F_{пит}$
  - Б.  $F_{шл} > F_{ст} > F_{пит}$
  - В.  $F_{пит} > F_{шл} > F_{ст}$
  - Г.  $F_{пит} > F_{ст} > F_{шл}$
15. Изготовление отливок путем заливки расплавленного металла в разовую тонкостенную разъемную литейную форму, изготовленную из песчано-смоляной смеси с термореактивными связующими по металлической нагреваемой модельной оснастке, называется:
- А. ЛПФ
  - Б. ЛОФ
  - В.ЛВМ
  - Г.ЛК
16. Изготовление отливок заливкой расплавленного металла в многократно используемые металлические литейные формы называется
- А. ЛПФ
  - Б. ЛОФ
  - В.ЛВМ
  - Г.ЛК
17. Простые по конфигурации отливки, имеющие крупные размеры получают в кокилях:
- А. неразъемных
  - Б. с горизонтальными разъемами
  - В.с вертикальными разъемами
  - Г.комбинированными разъемами
18. Каким способом можно получить внутренние полости трубных заготовок без стержней, достигается экономия металла за счет отсутствия литниковой системы, можно получать двухслойные отливки (сталь-чугун, чугун-бронза и др.)
- А. ЛОФ

Б. ЛВМ  
В.ЛПД  
Г.ЦЛ

19. В какой цвет окрашивают ацетиленовые баллоны:

А. белый  
Б. красный  
В.голубой  
Г.черный

20. Приспособление, при помощи которого в литейной форме воспроизводятся наружный контур будущей отливки, каналы элементов литниковой системы и знаки для крепления стержней называется:

А. модель  
Б. форма  
В. стержневой ящик  
Г.опока

21. Процесс соединения деталей нагревом их в месте контакта до пластического или жидкого состояния с применением одновременного или последующего сильного сжатия (осадки), обеспечивающего взаимодействие атомов металла это:

А. контактная сварка  
Б. стыковая сварка  
В. импульсная сварка  
Г. роликовая или шовная сварка

22. При какой сварке торцы деталей тщательной подготовки, потом детали сводят до соприкосновения и включают ток:

А. контактная сварка  
Б. стыковая сварка сопротивлением  
В. стыковая сварка оплавление  
Г. импульсная сварка

23. Для понижения давления газа, отбираемого из баллонов, до рабочего давления и для поддержания его постоянным в процессе сварки применяют:

А. генератор  
Б. регулятор газа  
В. клапан  
Г. редуктор

24. Трудности сварки магниевых сплавов возникают из-за:

А. легкой воспламеняемости при газовой сварке  
Б. образования на поверхности тугоплавкой сварочной ванны при газовой сварке  
В. образования при нагревании нитрида магния, который снижает прочность сварного шва.  
Г. всё вышеперечисленное

25. Излишняя сила тока, недостаточная толщина металла, малое притупление кромок приводит к дефекту при сварке:

А. непровар  
Б. пережог  
В. прожог  
Г. пористость

### **13. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

### Разработчики:

Заведующий кафедрой  
автомобильного транспорта, ПсковГУ,  
кандидат технических наук

О.В. Ворожцов

Старший преподаватель кафедрой  
автомобильного транспорта, ПсковГУ

А.С. Былеев

### Эксперты:

Директор ООО МПМ

А.С. Мудров

Директор ООО «ИНСТРУМЕНТ-СЕРВИС»

Н.П. Горбатенков