

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

(Б1.О.22) «ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

для направления

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

специализация «Подъемно-транспортные, строительные,
дорожные средства и оборудование»

Форма обучения – очная, заочная

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Наземные транспортно-технологические комплексы»
Протокол № 4 от 16 января 2025

И. о. заведующего кафедрой
«Наземные транспортно-
технологические комплексы»
16 января 2025 г.

Д.П. Кононов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
16 января 2025 г.

А.А. Воробьев

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» (Б1.О.22) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (далее – ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от 11 августа 2020 г. № 935.

Целью изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов» является ознакомление студентов с конструкционными материалами, сплавами и их свойствами, теоретическими и технологическими основами производства различных материалов, методами получения из них заготовок и деталей машин.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показать их влияние на свойства материалов;
- установление зависимостей между составом, строением и свойствами материалов;
- изучение теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;
- изучение основных групп металлических и неметаллических материалов, их свойств и области применения;
- получение представлений о способах производства материалов;
- изучение основных сведений о технологических процессах литья, обработки давлением, сварки и пайки, обработки резанием, их принципиальных схемах, применяемом оборудовании и инструментах;
- освоение принципов выбора методов изготовления заготовок и деталей машин в зависимости от их материала, условий работы и особенностей конструкции и других факторов, включая экономические.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются приобретение знаний, умений, навыков, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	
ОПК-1.1.4 Знает способы решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием	Обучающийся <i>знает</i> : - способы производства материалов; - технологические процессы литья, обработки давлением, сварки и пайки, обработки резанием, их принципиальных схемах, применяемом оборудовании и инструментах; - выбор методов изготовления заготовок и деталей машин

технологических моделей	
ОПК-1.2.2 Умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием технологических моделей	Обучающийся умеет: - способы производства материалов, применяемых при производстве наземных транспортно-технологических средств; - технологические процессы литья, обработки давлением, сварки и пайки, обработки резанием, их принципиальных схемах, применяемом оборудовании и инструментах; - выбор методов изготовления заготовок и деталей машин
ОПК-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	
ОПК-5.1.4 Знает способы применения прикладного программного обеспечения при проектировании технологических процессов производства технических объектов	Обучающийся знает: - проектирование технологических процессов изготовления деталей машин

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		VI
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	56	56
– лекции (Л)	28	28
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	28	28
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	84	84
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 4	
		Зимняя сессия	Летняя сессия
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	16	4	12
– лекции (Л)	8	2	6
– практические занятия (ПЗ)	-	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	8	2	6
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	124	-	124
Контроль	4		4
Форма контроля знаний	3, КП		3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	4	140

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1. Производство черных и цветных металлов	Лекция 1. Металлургия чугуна, доменный процесс, производство литейного чугуна. Металлургия стали, производство стали в конверторах, мартеновских печах, электропечах, разливка стали.	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4
2. Способы получения заготовок	Лекция 2. Классификация способов получения заготовок. Технологии получения отливок. Специальные способы литья. Методы производства металлокерамических изделий. Изготовление деталей из композиционных материалов и методом порошковой металлургии.	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4
3. Обработка металлов давлением	Лекция 3. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов, горячая и холодная деформации. Способы обработки давлением	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4
4. Производство неразъёмных соединений	Лекция 4. Способы получения неразъёмных соединений. Сварка металлов. Физические основы сварочных процессов. Лекция 5. Газовая сварка и резка металлов. Схемы процессов, оборудование, сварочные материалы. Сварка давлением, пайка, склеивание. Лабораторная работа 1 «Физические и электрические свойства сварочной дуги» Лабораторная работа 2 «Контроль качества сварных соединений»	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
5. Обработка резанием, как технологический метод обработки деталей машин	<p>Лекция 6. Общие сведения. Виды обработки резанием. Технологическая система механической обработки резанием.</p> <p>Лекция 7. Технологические среды. Рабочий процесс (физико-химический механизм процесса резания).</p> <p>Лекция 8. Качество обработанной поверхности и их показатели.</p> <p>Лабораторная работа 3. «Изучение геометрических параметров режущего инструмента на примере токарного резца» (2 занятия).</p> <p>Лабораторная работа 4. «Изучение влияния параметров режимов резания и геометрии режущего инструмента на величину силы резания»</p> <p>Самостоятельная работа Выполнение курсового проекта по теме: «Расчет параметров режима резания при механической обработке деталей ПС»</p>	<p>ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4</p>
6. Краткие сведения по проектированию технологических процессов механической обработки	<p>Лекция 9. Процессы технологические. Основные определения. Порядок проектирования технологического процесса механической обработки.</p> <p>Лекция 10. Обработка осевым инструментом. Характеристика метода сверления (главное движение, движение подачи, достигаемые точность обработки и шероховатость поверхности, особенности процесса, станки)</p> <p>Лабораторная работа 5. «Изучение влияния скорости резания и геометрических параметров резца на температуру резания, продольную усадку стружки и стойкость резца»</p> <p>Лабораторная работа 6. «Изучение конструкции и кинематических схем станков токарной группы»</p> <p>Лабораторная работа 7 «Паспортные расчеты по механике токарного станка»</p> <p>Лабораторная работа 8. «Изучение конструкции и кинематической схемы вертикально-сверлильного станка».</p> <p>Лабораторная работа 9. «Изучение конструкции и кинематической схемы поперечно-строгального станка».</p> <p>Самостоятельная работа. Выполнение курсового проекта по теме: «Расчет параметров режима резания при механической обработке деталей ПС»</p>	<p>ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4</p>
7. Методы лезвийной обработки	<p>Лекция 11. Фрезерование. Характеристика метода фрезерования (главное движение, движение подачи, достигаемые точность</p>	<p>ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2</p>

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	<p>обработки и шероховатость поверхности, особенности процесса, станки). 2 лекц</p> <p>Лекция 12. Методы изготовления зубчатых колес.</p> <p>Лабораторная работа 10 «Изучение конструкции и кинематической схемы горизонтально-фрезерного станка».</p> <p>Лабораторная работа 11 «Изучение конструкции универсальной делительной головки и способов ее настройки». (2 занятия)</p> <p>Лабораторная работа 12 «Зубонарезание и изучение конструкции и кинематической схемы зубофрезерного станка».</p> <p>Самостоятельная работа. Выполнение курсового проекта по теме: «Расчет параметров режима резания при механической обработке деталей ПС</p>	ОПК-5.1.4
8. Абразивная и другие виды обработки заготовок	<p>Лекция 13. Абразивная и другие виды обработки заготовок (доводка, обкатывание и раскатывание электрофизические и электрохимические методы обработки).</p> <p>Самостоятельная работа. домашняя работа по электрофизическим и электрохимическим методам обработки.</p>	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4

Для заочной формы обучения

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1. Производство черных и цветных металлов	<p>Лекция № 1 (1 час) Производство черных и цветных металлов.</p> <p>Самостоятельная работа Металлургия цветных металлов, производство меди, алюминия, магния, титана</p>	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4
2. Способы получения заготовок	<p>Лекция № 1 (1 час) Классификация способов получения заготовок</p> <p>Самостоятельная работа «Изготовление деталей и заготовок из композиционных материалов на неметаллической и металлической основе, волокнистых, слоистых и дисперсионно-упрочненных. Технология производства резиновых технических изделий»</p>	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4
3. Обработка металлов давлением	<p>Лекция № 2 (1 час.) Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов.</p> <p>Самостоятельная работа Способы обработки давлением: прокатка, волочение, прессование, свободная ковка, объемная и листовая штамповка. Схемы процессов, оборудование, продукция</p>	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
4. Производство неразъёмных соединений	Лекция № 2 (1 час.) Способы получения неразъёмных соединений Лабораторная работа № 1 "Физические и электрические свойства сварочной дуги. Источники питания дуговой сварки, снятие и построение внешних характеристик дуги" Самостоятельная работа Электрическая контактная сварка	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4
5. Обработка резанием, как технологический метод обработки деталей машин	Лекция № 3 (1 час) "Общие сведения. Виды обработки резанием. Технологическая система механической обработки резанием" Самостоятельная работа. "Качество обработанной поверхности, их показатели"	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4
6. Краткие сведения по проектированию технологических процессов механической обработки	Лекция № 3 (1 час.) Процессы технологические. Основные определения. Порядок проектирования технологического процесса механической обработки. Самостоятельная работа. Токарные резцы. Элементы среза и режимы резания	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4
7. Методы лезвийной обработки	Лекция № 4 (1 час.) Обработка осевым инструментом. Характеристика метода сверления. Лабораторная работа № 2 Изучение конструкции и кинематической схемы токарно-винторезного станка модели 16К20 Лабораторная работа № 3 Изучение конструкции и кинематической схемы вертикально-сверлильного станка. Изучение конструкции поперечно-строгального станка Лабораторная работа № 4 Изучение конструкции и кинематической схемы горизонтально-фрезерного станка Самостоятельная работа Обработка зубьев зубчатых колес. Методы обработки зубьев зубчатых колес	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4
8. Абразивная и другие виды обработки заготовок	Лекция № 4 (1 час.) Абразивная обработка, характеристика метода шлифования. Самостоятельная работа. Методы отделочной обработки поверхностей	ОПК-1.1.4 ОПК-1.2.2 ОПК-5.1.4

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Производство черных и цветных металлов.	2	-	-	-	2
2.	Способы получения заготовок	2	-	-	-	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
3.	Обработка металлов давлением	2	-	-	-	2
4.	Производство неразъёмных соединений	4	-	4	-	8
5.	Обработка резанием, как технологический метод обработки деталей машин	6	-	6	22	34
6.	Краткие сведения по проектированию технологических процессов механической обработки	4	-	10	22	36
7.	Методы лезвийной обработки	6	-	8	22	36
8.	Абразивная и другие виды обработки заготовок	2	-	-	18	20
	Итого	28	-	28	84	140
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Производство черных и цветных металлов.	1	-	-	15	16
2.	Способы получения заготовок	1	-	-	15	16
3.	Обработка металлов давлением	1	-	-	15	16
4.	Производство неразъёмных соединений	1	-	2	15	18
5.	Обработка резанием, как технологический метод обработки деталей машин	1	-	-	15	16
6.	Краткие сведения по проектированию технологических процессов механической обработки	1	-	-	19	20
7.	Методы лезвийной обработки	1	-	6	15	22
	Абразивная и другие виды обработки заготовок	1	-	-	15	16
	Итого	8	-	8	124	140
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины, следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru> / - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> - Режим доступа: для

авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

–Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Материаловедение [Текст]: учебник для вузов / А.А. Воробьев [и др.]. - Москва: Аргамак-Медиа: Инфра-М, 2014. - 304 с.: рис., табл. - (Высшая школа). - ISBN 978-5-00024-013-7. - ISBN 978-5-16-009602-5.

2. Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. - 6-е изд., стер., - М.: Альянс, 2011. - 528 с.

3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебно-метод. пособие / И.А. Иванов, С.В. Урушев, А.М. Будюкин, В.Г. Кондратенко, Д.П. Кононов, Н.Ю. Шадрина, П.М. Терехов. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 63 с.

4. Воронин Н.Н., Зарембо Е.Г. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]. учебн. илл. пособие для вузов, техникумов и колледжей и для профессиональной подготовки работников железнодорожного транспорта. М.: изд-во: «УМЦ ЖДТ», 2013. – 72 с. - ISBN 978-5-89035-633-8. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/>

5. Быковский О.Г., Петренко В.Р., Пешков В.В. Справочник сварщика. [Электронный ресурс]: - М.: «Машиностроение», 2011. – 336 с. - ISBN 978-5-94275-557-7. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/>

6. Зубарев Ю.М. Современные инструментальные материалы. [Электронный ресурс]: СПб.: «Лань», 2014. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-0832-0. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/>

7. Кожевников Д.В., Кирсанов С.В. Резание материалов. [Электронный ресурс]: учебник для вузов. М.: «Машиностроение», 2007 – 304 с. - ISBN 5-217-03357-6 ISBN. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/>

8. Воронин, Н. Н. Технология конструкционных материалов [Текст]: учебное иллюстрированное пособие для студентов вузов, техникумов и колледжей и для профессиональной подготовки работников железнодорожного транспорта / Н.Н. Воронин, Е.Г. Зарембо. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 72 с.: цв. ил. - ISBN 978-5-89035-633-8.

9. Технология конструкционных материалов [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям: 190303.65 "Электрических транспорт

железных дорог", 190302.65 "Вагоны" / А.С. Астафьев [и др.]; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ., Забайкал. ин-т ж.-д. трансп. - фил. Иркут. гос. ун-та путей сообщ., каф. "Вагоны и вагон. хоз-во". - Чита :ЗаБИЖТ, 2011. - 111 с.

10. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] : учебник / В.Б. Арзамасов [и др.]; ред.: В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2011. - 447 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). ISBN 978-5-7695-8359-9.

11. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] Учебник для вузов. М.: Изд. Высшая школа, 2008 – 535 с. ISBN: 5060059502.

12. ГОСТ 25761-83 Виды обработки резанием. Термины и определения общих понятий.

13. ГОСТ 25762-83 Обработка резанием. Термины определения и обозначения общих понятий.

14. ГОСТ 25751-83 Инструменты режущие. Термины и определения общих понятий.

15. ГОСТ 3882-74 Сплавы твердые спеченные. Марки.

16. ГОСТ Р 50427-92 Сверла спиральные. Термины, определения и типы

17. ГОСТ 885-77 Сверла спиральные. Диаметры.

18. ГОСТ 23505-79 Обработка абразивная. Термины и определения.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> – Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> – Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,
доцент
16 января 2025 г.

А.М. Будюкин

Разработчик рабочей программы,
Доцент
16 января 2025 г.

В.Г. Кондратенко