

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра автомобилей, тракторы и технический сервис



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
ДИСЦИПЛИНЫ  
*«Основы технологии металлов и сварки»*  
основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра  
08.03.01 Строительство

Тип образовательной программы  
прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы  
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения:  
очная

Санкт-Петербург  
2019


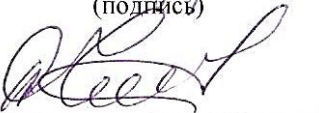
Авторы

Профессор (должность)	 (подпись)	Ожегов Н.М. (Фамилия И.О.)
Доцент (должность)	 (подпись)	Вальдман Т.Ю. (Фамилия И.О.)

Рассмотрена на заседании кафедры автомобилей, тракторы и технический сервис от 14 мая 2019 г., протокол № 10/1.

Заведующий кафедрой	 (подпись)	Картошкин А.П. (Фамилия И.О.)
---------------------	---	----------------------------------

СОГЛАСОВАНО

Зав. библиотекой	 (подпись)	Позубенко Н.А.
Начальник отдела технической поддержки ЦИТ	 (подпись)	Чижиков А.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1 Цели освоения дисциплины.....	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	10
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12

## ***1 Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины «Основы технологии металлов и сварки» являются формирование совокупности знаний о свойствах и строении металлов, способах их получения и упрочнения, технологических методах сварки в строительстве.

## ***2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы***

Дисциплина «Основы технологии металлов и сварки» участвует в формировании следующих компетенций:

*профессиональные компетенции:*

1) знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13).

В результате освоения компетенции (ПК-13) обучающийся должен:

знать:

- современные способы получения материалов и изделий с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- строение и свойства материалов;
- методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;
- влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических конструкций;
- технологические методы получения сварочных конструкций с использованием современных методов сварки и оборудования;

уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние сварочных конструкций под воздействием различных источников сварочного нагрева;
- обоснованно и правильно выбирать технологию получения сварочных конструкций, исходя из условий эксплуатации;
- применять современные средства контроля сварочных швов при формировании технологических процессов;

владеть:

- методикой выбора сварочных материалов для изготовления строительных конструкций;
- методами контроля качества сварочных конструкций, обеспечивающих экологическую и технологическую безопасность при проведении строи-

тельных работ.

### ***3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы***

3.1 Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

*1) Химия*

Знания:

- структуры познавательной деятельности и условий ее организации;
- основных законов механики, основных экспериментальных фактов, лежащих в основе механики;

Умения:

- ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования;
- решать конкретные задачи в профессиональной деятельности;

Навыки:

- построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития;
- современных методов интерпретации полученных результатов при решении прикладных задач.

3.2 Перечень последующих учебных дисциплин, практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- 1) Железобетонные и каменные конструкции;
- 2) Металлические конструкции.

### ***4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы/72 часа.

Объем дисциплины  
очная форма обучения

Виды работ	№3 семестр	Всего, часов
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Виды работ	№3 се- местр	Всего, часов
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<i>Занятия лекционного типа</i>	18	18
<i>Занятия семинарского типа</i>	18	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	зачет	

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ раздела	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Вид учебной работы	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	<b>Технология металлов</b> Общие сведения о металлах. Испытания материалов.	Распространенность металлов в природе. Историческая последовательность использования металлов человеком. Вклад российских ученых в технологию получения и обработки металлов. Кристаллическая решетка. Теория дислокаций. Кристаллизация металлов. Влияние температуры на скорость и число центров кристаллизации. Строение слитка. Черные и цветные металлы и сплавы. Стали и чугуны: применение, свойства. Производство чугуна. Конверторное и мартеновское получение стали. Разливка стали: сверху, снизу и непрерывная. Группы свойств металла. Определение твердости по Бринеллю, Роквеллу и Викерсу. Испытания на растяжение. Испытания на удар. Усталостные испытания. Ис-	Л ЛР СР	2 2 -		

1	2	3	4	5	6	7
		следование макро и микроструктуры образцов. Усталостные испытания материалов. Испытания материалов на трение и износ.				
2	Диаграмма состояний системы железо-углерод.	Жидкое и твердое состояние сплава. Твердые растворы, химические соединения, механические смеси. Изменение состояния железа и сплава при охлаждении (нагреве). Линии ликвидуса и солидуса. Характерные точки и зоны диаграммы Fe-C. Практическое значение диаграммы. Влияние химических элементов (углерода, фосфора, марганца, кремния) на свойства сталей и чугунов. Серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Классификация и индексация машин. Общие требования к машинам, технико-экономические показатели.	Л ЛР СР	2 2 12		
3	Углеродистые и легированные стали. Термообработка сталей.	Виды углеродистых сталей по назначению. Конструкционные стали: обыкновенного качества, качественные и высококачественные. Арматурные стали. Обозначения легирующих элементов. Низко-, средне-, (2,5...10%) – и высоколегированные стали. Расшифровка марок сталей. Критические точки диаграммы Fe-C. Термическая обработка сталей: отжиг, закалка, отпуск, химико-термическая обработка. Технология закали. Поверхностная закалка. Цементирование, азотирование, цианирование.	Л ЛР СР	2 2 6		

1	2	3	4	5	6	7
4	Прокатка металлов. Защита металлов от коррозии.	Горячая и холодная пластическая деформации. Виды обработки давлением. Процесс прокатки. Прокатные станы. Калибры. Сортамент проката. Производство угловой и листовой стали, цельнотянутых и сварных труб. Волочение металла. Ковка. Штамповка. Прессование цветных металлов. Потери от коррозии. Три	Л ЛР СР	2 - -		
5	<b>Сварка</b> Общие вопросы сварки. Ручная электродуговая сварка	Исторический аспект развития сварки. Преимущества сварки перед другими видами соединений деталей. Классификация видов сварки. Виды сварных соединений. Тепловые процессы при сварке. Стресс и возможные дефекты сварного шва. Виды сварки по роду защиты от вредного воздействия воздуха. Основы электродуговой сварки и наплавки: плавящиеся и неплавящиеся электроды, перенос металла, стабильность горения дуги, производительность и скорость наплавки, форма и размеры шва. Причины деформаций при сварке. Способы снижения деформаций. Свариваемость металлов. Переменный и постоянный ток. Прямая и обратная полярность. Покрытия электродов. Обозначения электродов. Источники электропитания. Выбор электродов, силы и напряжения сварочного тока. Способы повышения производительности ручной электродуговой сварки. Сварка чугуна: затруднения при сварке, горячая и холодная сварка. Затруднения	Л ЛР СР	3 4 6		



1	2	3	4	5	6	7
		при сварке алюминия. Ар- гонно-дуговая сварка.				
6	Механизирован- ная наплавка и сварка.	Наплавка под слоем флю- са: процесс наплавки, флюсы, оборудование. Наплавка в среде углекис- лого газа: процесс, досто- инства, оборудование, сварочная проволока и защитные газы. Электро- шлаковая наплавка: осо- бенности, применение. Сварка трением. Плазмен- ная сварка и наплавка: плазма, открытая, закры- тая и комбинированная дуга, достоинства, техно- логия напыления порош- ков.	Л ЛР СР	2 - 12		
7	Контактная электрическая сварка. Газовая сварка и резка металлов.	Применение в строитель- стве. Стыковая сварка: со- противлением, непрерыв- ным и прерывистым оплавлением. Точечная сварка. Шовная контакт- ная сварка. Электрокон- тактная приварка ленты, проволоки и порошка. Недостатки и достоинства газовой сварки. Примене- ние. Зоны горения пламе- ни. Нейтральное, окисли- тельное и восстановитель- ное пламя. Получение и хранение кислорода и ацетилена. Сварочные го- релки, ацетиленовые ге- нераторы. Выбор режи- мов. Левая и правая свар- ки. Угол наклона горелки. Газопрессовая сварка. Способы резки. Кисло- родная резка: процесс, условия обеспечения рез- ки, кислородный резак. Кислородно-флюсовая резка. Электродуговая, плазменная и анодно- механическая резка. Под- водная резка.	Л ЛР СР	2 6 -		

1	2	3	4	5	6	7
8	Контроль качества сварки. Сварка строительных конструкций.	Понятие качества сварки. Дефекты. Факторы, определяющие качество сварки. Простейшие способы контроля. Рентгеновское, гамма-лучевое и ультразвуковое просвечивание. Магнитная, цветная и люминисцентная дефектоскопия. Методы контроля с разрушением сварного шва. Управление качеством сварки. Группы строительных сварных конструкций. Особенности изготовления емкостей и решетчатых конструкций. Сварка арматуры. Сварка при низких температурах.	Л ЛР СР	3 2 -		

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия (занятия семинарского типа); СР – самостоятельная работа обучающегося.

### ***6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине***

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Чернышов Г.Г., Шашин Д.М. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением. – СПб.: Лань, 2013. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

### ***7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине***

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «Основы технологии металлов и сварки».

### ***8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины***

Основная учебная литература:

1) Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению: [учеб. пособие для студ. инж. фак. с.-х. вузов] / под общ. ред. С. С. Некрасова. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург: Регион, 2012. - 239 с.: ил., черт., граф., табл. - 492-00.

Дополнительная учебная литература:

1) Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жилияков; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 248 с.: ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1441-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639> (03.10.2016).

### ***9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины***

1) <http://www.consultant.ru>;

2) Приходько, В.М., Фатюхин Д.С. Библиотека учебно-методической литературы [www.librery.tkm.front.ru](http://www.librery.tkm.front.ru).

### ***10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины***

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом, в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 40% аудиторных занятий. По дисциплине «Основы технологии металлов и сварки» удельный вес активных и интерактивных форм проведения занятий (лекций-дискуссий, деловых игр, кейс-технологий) составляет 30%.

При освоении дисциплины используются сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные технологии – использование электронных образовательных ресурсов (инженерных калькуляторов, компьютерных программ AutoCAD, КОМПАС, тестовых заданий, программ для расчета режимов резания и др.) при выполнении лабораторных работ и домашнего задания.

Формы контроля освоения дисциплины: выполнение лабораторных работ, защита лабораторных работ, устный опрос, контрольная работа, выполнение домашнего задания, проверка выполнения заданий на самоподготовку, тестирование по разделам курса.

В учебном процессе используются наглядные пособия, сварочное технологическое оборудование, образцы сварочных электродов, электродной проволоки, защитных флюсов, также оборудования для механизации сварочных работ.

Вырабатываются навыки работы со справочниками и стандартами по выбору сварочных материалов, и режимов сварки металлических конструкций.

### ***11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем***

Информационные технологии:

1) Приходько, В.М., Фатюхин Д.С. Библиотека учебно-методической литературы [www.librery.tkm.front.ru](http://www.librery.tkm.front.ru).

Программное обеспечение:

- 1) Microsoft Windows 7 Professional;
- 2) Microsoft Office 2010 / 2013;
- 3) Архиватор 7-Zip.

Информационные справочные системы:

1) Информационно-поисковая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru>.

### ***12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине***

Для осуществления занятий по дисциплине предусмотрена аудитория во 2 корпусе, расположенная по адресу: Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, д. 31.

Материально-техническое обеспечение аудитории (лабораторное оборудование):

- 1) Трансформатор сварочный.
- 2) Оборудование для электроконтактной сварки.
- 3) Оборудование для ручной сварки штучными электродами.
- 4) Стенды, плакаты, наглядные пособия.
- 5) Печи для нагрева закаливаемых сталей и емкости для их охлаждения.
- 6) Металлографический микроскоп типа МИМ-7.
- 7) Микроскоп Альмита МЕТ 1М.
- 8) Микроскоп бинокулярный.
- 9) Оборудование для изготовления микрошлифов (комплект).

- 10) Вытяжной шкаф.
- 11) Атласы микроструктур.
- 12) Прибор для измерения твёрдости по методу Роквелла.
- 13) Прибор для измерения твёрдости по методу Бринелля.
- 14) Прибор для измерения твёрдости портативный.
- 15) Прибор для измерения твёрдости по методу Виккерса.
- 16) Прибор для измерения микротвёрдости по методу Виккерса ПМТ-3.
- 17) Справочники по термической обработке и термическому оборудованию.