

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., к.т.н., доц

(должность, уч. степень, звание)

К.В. Епифанцев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрологическое обеспечение технологических процессов в полимерной
промышленности»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 27.04.01 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Стандартизация и метрология |
| Наименование направленности | Метрологическое обеспечение интеллектуальных процессов и производств |
| Форма обучения | очная |
| Год приема | 2024 |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц.,к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)



26.06.24
(подпись, дата)

Р.Н.Целмс
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6
«26» 06 2024 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой № 6

д.э.н.,проф.
(уч. степень, звание)



26.06.24
(подпись, дата)

В.В. Окрепилов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.ф.-м.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)



26.06.24
(подпись, дата)

Ю.А. Новикова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Метрологическое обеспечение технологических процессов в полимерной промышленности» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 27.04.01 «Стандартизация и метрология» направленности «Метрологическое обеспечение интеллектуальных процессов и производств». Дисциплина реализуется кафедрой «№6».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен разрабатывать и внедрять новые методы и средства технического контроля»

ПК-2 «Способен осуществлять научно-техническую деятельность и экспериментальные разработки в области обеспечения единства измерений»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с метрологическим обеспечением технологических процессов в полимерной промышленности, а также с технологиями получения композиционных материалов, нового вида конструкционных (металлических или неметаллических) материалов. Это происходит тогда, когда в неорганическую металлическую или органическую полимерную матрицу вводят тончайшие высокопрочные волокна, усиливающие его элементы, из стекла, углерода, бора, бериллия, стали или нитевидные монокристаллы, в виде нитей, волокон или хлопьев более прочного материала.

Примерами композиционных материалов являются пластик, армированный борными, углеродными, стеклянными волокнами, жгутами или тканями на их основе; алюминий, армированный нитями стали, бериллия. Комбинируя объемное содержание компонентов, можно получать композиционные материалы с требуемыми значениями прочности, жаропрочности, модуля упругости, абразивной стойкости, а также создавать композиции с необходимыми магнитными, диэлектрическими, радиопоглощающими и другими специальными свойствами. В результате такого комбинирования максимальная прочность сочетается с высоким модулем упругости и небольшой плотностью. Это приведет уже в обозримом будущем к созданию материалов с прочностью, во много раз превышающей ее значения у обычных сегодня сплавов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации, курсовое проектирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Цель дисциплины познакомить студентов с определением и классификацией композиционных материалов в полимерной промышленности, их основными физическими и механическими свойствами, конструктивными особенностями, разработкой различных видов и производством конструкционных, защитных и специальных композитов на полимерных, металлических, керамических матрицах, с перспективами развития производства и сферой применения, а также с современными методами технологии изготовления деталей и их метрологическим обеспечением.

1.1. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--|--|
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять новые методы и средства технического контроля | ПК-1.3.2 знать виды, принцип действия и классификацию средств измерений, технических устройств с измерительными функциями, средств технического и допускового контроля ПК-1.3.3 знать документы по стандартизации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения производств, контроля качества продукции ПК-1.3.4 знать метод технического контроля качества, принципы нормирования точности ПК-1.У.1 уметь анализировать и определять потребность в разработке новых методов и средствах измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности и целесообразности их использования |
| Профессиональные компетенции | ПК-2 Способен осуществлять научно-техническую деятельность и экспериментальные разработки в области обеспечения единства измерений | ПК-2.3.1 знать правовые акты и нормативные документы в области единства измерений, методы оценки результатов измерений и оценивания неопределённости измерений |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математические методы и модели в научных исследованиях»;
- «Метрологическое обеспечение цифровых и интеллектуальных производств»;
- «Научно-технический семинар»;

- «Методы обработки и анализа данных»;
- «Проектирование технологических процессов на интеллектуальных производствах».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Производственная практика научно-исследовательская работа»;
- «Производственная преддипломная практика».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|---|------------|---------------------------|
| | | №3 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 3/ 108 | 3/ 108 |
| Из них часов практической подготовки | 17 | 17 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 34 | 34 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 17 | 17 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | | |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 74 | 74 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Дифф. Зач. | Дифф. Зач. |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

- 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|--|--------------|---------|----------|----------|-----------|
| | Семестр 3 | | | | |
| Раздел 1. Области использования композиционных материалов в полимерной промышленности. | 2 | 2 | | | 11 |
| Раздел 2. Основные характеристики композиционных материалов в полимерной промышленности. | 5 | 4 | | | 21 |
| Раздел 3. Общие принципы технологических процессов изготовления узлов и деталей из композиционных материалов и их метрологическое обеспечение. | 4 | 5 | | | 19 |

| | | | | | |
|---|----|----|---|--|----|
| Раздел 4. Подготовка производства изделий из композиционных материалов. | 2 | 2 | | | 10 |
| Раздел 5. Программное обеспечение при конструировании изделий. | 4 | 4 | | | 13 |
| Итого в семестре: | 17 | 17 | | | 74 |
| Итого | 17 | 17 | 0 | | 74 |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|---|
| Раздел 1 | Тема 1 Области использования композиционных материалов в полимерной промышленности. |
| Раздел 2 | Тема 2 Основные характеристики композиционных материалов в полимерной промышленности. |
| Раздел 3 | Тема 3 Технологии изготовления деталей из композиционных материалов и их метрологическое обеспечение. |
| Раздел 4 | Тема 4 Подготовка производства изделий из композиционных материалов |
| Раздел 5 | Тема 5 Программное обеспечение при конструировании изделий |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 3 | | | | | |
| 1 | Области использования композиционных материалов в полимерной промышленности. | Групповая беседа | 3 | 3 | 1 |
| 2 | Основные характеристики композиционных материалов в полимерной промышленности. | Групповая беседа | 4 | 4 | 2 |
| 3 | Ручные и автоматизированные методы технологии изготовления | Групповая беседа | 4 | 4 | 3 |

| | | | | | |
|-------|--|------------------|----|---|---|
| | деталей и их метрологическое обеспечение. | | | | |
| 4 | Подготовка производства изделий из композиционных материалов. Оборудование для создания матриц | Групповая беседа | 2 | 2 | 4 |
| 5 | Двухмерные пакеты программного анализа ламинатов | Групповая беседа | 2 | 2 | 5 |
| 6 | Программы технологии моделирования композитов: FiberSim (Vistagy / Siemens PLM Software), Digimat (e-Xstream и др. | Групповая беседа | 2 | 2 | 5 |
| Всего | | | 17 | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы: изучить особенности метрологического обеспечения этапов жизненного цикла различного вида композиционных материалов, а также технологического и производственного процессов получения композиционных материалов.

Часов практической подготовки:

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 3, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 34 | 34 |

| | | |
|---|----|----|
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 18 | 18 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 22 | 22 |
| Всего: | 74 | 74 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|--|---|---|
| https://znanium.com/catalog/product/1833239 (дата обращения: 13.08.2024). – Режим доступа: по подписке. | Костиков, В. И. Технология композиционных материалов : учебное пособие / В. И. Костиков, Ж. В. Еремеева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 484 с. - ISBN 978-5-9729-0520-1. | |
| https://znanium.com/catalog/product/1143245 (дата обращения: 13.08.2024). – Режим доступа: по подписке. | Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник : в 2 книгах. Книга 1. Строение материалов и технология их производства / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский, Т.В. Тарасова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1143245. - ISBN 978-5-16-016429-8. | |
| https://znanium.com/catalog/product/1143897 (дата обращения: 13.08.2024). – Режим доступа: по подписке. | Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник : в 2 книгах. Книга 2. Технология изготовления заготовок и деталей / А.М. Адашкин, | |

| | | |
|--|---|--|
| | А.Н. Красновский, Т.В. Тарасова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 241 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1143897. - ISBN 978-5-16-016431-1. | |
| https://znanium.com/catalog/product/1248045 (дата обращения: 13.08.2024). – Режим доступа: по подписке. | Богомолова, С. А. Метрологическое обеспечение процессов жизненного цикла продукции : учебник / С. А. Богомолова, И. В. Муравьева. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 122 с. - ISBN 978-5-907061-44-6. - Текст : электронный. | |
| https://znanium.com/catalog/product/1032986 (дата обращения: 13.08.2024). – Режим доступа: по подписке. | Головкин, Г. С. Научные основы производства изделий из термопластичных композиционных материалов : монография / Г.С. Головкин, В.П. Дмитренко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 471 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-010757-8. | |
| https://znanium.com/catalog/product/1171045 (дата обращения: 13.08.2024). – Режим доступа: по подписке. | Баурова, Н. И. Применение полимерных композиционных материалов в машиностроении : учебное пособие / Н.И. Баурова, В.А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 301 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5a65d038520df1.41774771. - ISBN 978-5-16-012938-9. | |

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|---|---|
| http://science.guap.ru | Научная и инновационная деятельность ГУАП |
| http://www.consultant.ru | Справочно-правовая система «Консультант Плюс» |
| http://www.garant.ru | Информационно-правовой портал «ГАРАНТ» |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1 | Мультимедийная лекционная аудитория | |
| 2 | Лаборатория искусственного интеллекта и цифровых технологий в метрологии | 13-13 |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|----------------------------|
| Дифференцированный зачёт | Список вопросов. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| «отлично» «зачтено» | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; |

| Оценка компетенции 5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| | Учебным планом не предусмотрено | |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|---|----------------------|
| 1 | Основные характеристики композиционных материалов | ПК-1.3.2 ПК-1.3.3 |
| 2 | Физико-механические свойства композиционных материалов | ПК-1.3.2 |
| 3 | Классификация композиционных материалов по характеру структуры | ПК-1.3.2 |
| 4 | Современное применение композиционных материалов | ПК-1.У.1 |
| 5 | Ручные и автоматизированные методы изготовления композиционных материалов | ПК-1.3.4 |
| 6 | Метод пропитки армирующих волокон матричным | ПК-1.3.4 |

| | | |
|----|---|----------|
| | материалом | |
| 7 | Метод формирования в пресс-форме лент упрочнителя и матрицы, получаемых намоткой | ПК-1.У.1 |
| 8 | Метод холодного прессования компонентов с последующим спеканием | ПК-1.У.1 |
| 9 | Метод электрохимического нанесения покрытий на волокна с последующим прессованием | ПК-1.У.1 |
| 10 | Метод осаждения матрицы плазменным напылением на упрочнитель с последующим обжатием | ПК-1.3.2 |
| 11 | Метод пакетной диффузионной сварки монослойных лент компонентов | ПК-1.3.2 |
| 12 | Метод совместной прокатки армирующих элементов с матрицей | ПК-1.3.4 |
| 13 | Метод изготовления деталей с использованием препрегов (полуфабрикатов, представляющих собой материал основы, пропитанный связующим составом). | ПК-1.3.4 |
| 14 | Современные программные продукты | ПК-1.3.3 |
| 15 | Алгоритм конструирования изделия из композиционных материалов | ПК-1.У.1 |
| 16 | Основные преимущества использования современных технологий | ПК-2.3.1 |
| 17 | Оборудование, используемое для изготовления мастер-модели | ПК-1.У.1 |
| 18 | Оборудование для создания композитов | ПК-2.3.1 |
| 19 | Оборудование для контроля геометрии и внутренней структуры изделия | ПК-2.3.1 |
| 20 | Автоматизация сборки композиционных изделий | ПК-2.3.1 |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| | Не предусмотрено | |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
| | Не предусмотрено |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия дополняют лекции и реализуются через выступления студентов с докладами и участия в семинарах. Участие в практическом занятии требует от студента значительной самостоятельной подготовки дома, которая включает работу с литературой и источниками, овладение материалом из конспекта лекций, подготовку ответов на возможные вопросы. Эффективность практического занятия повышается, если студенты умеют правильно формулировать вопросы. К общим подходам формулировки вопроса относят умение построить вопрос четко в соответствии с темой, сосредоточить и выразить главную мысль в вопросе и построить вопрос в определенной композиционной (структурной) форме. Эти подходы призваны обеспечить содержательность, стройность, грамотность.

Если этапы самостоятельной работы успешно пройдены, то на практическом занятии углубляется понимание темы, особенно через постановку содержательных вопросов, ответы на контрольные вопросы и вопросы других студентов, участие в дискуссиях по различным проблемам, выступление с докладами и принятие участия в их обсуждении.

На практических занятиях студенты выступают с презентацией по темам табл.4, предварительно выполнив задание к реферату.

Задание к практическим занятиям

Задания выдается преподавателем в соответствии с учебным планом и состоит из четырех разделов.

№1 «Применение технических регламентов и стандартов на технологию и производство различного вида композиционных материалов»

- 1. Найти в Интернете (библиотеке) и самостоятельно выбрать технический регламент, действующий в сфере промышленного производства различного вида композиционных материалов.*
- 2. Изучить структуру настоящего регламента.*
- 3. Выбрать из разновидности видов композиционных материалов наиболее близкий по своим физико-техническим и конструктивным особенностям и составу образец, соответствующий данному регламенту.*

№2 «Подготовка нормативно-технической документации на технологию и производство различного вида композиционных материалов»

Найти нормативно-техническую документацию на технологию и производство различного вида композиционных материалов.

- 1. выбранный объект (паспорт, технические условия, схемы и др.).*
- 2. Изучить назначение и основные технические требования к анализируемому образцу.*

№3 «Применение схем добровольной сертификации выбранной разновидности композиционных материалов. Знак соответствия европейским директивам и знак соответствия техническому регламенту»

1. Найти документы по сертификации выбранного образца.
2. Выбрать схему сертификации.
3. Провести самостоятельный анализ соответствия заявленных в технических условиях (ГОСТ) характеристик объекта требованиям технического регламента.

№4 «Технические комитеты»

1. Определить технический комитет, соответствующий выбранному техническому регламенту.
2. Представить всю имеющуюся информацию по ТК РФ.
3. Название
4. Цель
5. Сфера деятельности. Компетенции.
6. Структура
7. Перечень работ, проводимых ТК.
8. Работы ТК по стандартизации в текущем году, а также об утвержденных документах национальной системы стандартизации.
9. Участие ТК в работе международных организациях по стандартизации

По заданиям №1-№4 студент готовит обобщенный отчет с анализом полученных результатов и презентацию. Работа носит исследовательский характер и при успешной защите может быть рекомендована в качестве материала для выступления на научной студенческой конференции.

Структура и форма отчета практической работы

Отчет о практической работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета практической работы

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>.

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>.

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/standart/doc>.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения

и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Студент после выполнения практических работ, допускается к собеседованию при прохождении аттестации в форме дифференцированного зачета.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП». Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |